

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202490374 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.04.22

(51) Int. Cl. *F42D 1/00* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.08.31

(54) КАТУШКА ЭЛЕКТРОННОГО ДЕТОНАТОРА И ДЕТОНАТОР, СОДЕРЖАЩИЙ ТАКУЮ КАТУШКУ

(31) FR2109153

(32) 2021.09.01

(33) FR

(86) PCT/FR2022/051637

(87) WO 2023/031555 2023.03.09

(71) Заявитель:

ДЭВЕЙ БИКФОРД (FR)

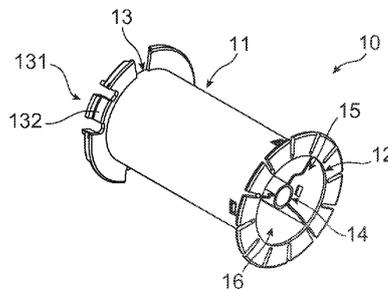
(72) Изобретатель:

Денюэль Эмерик, Приер Феликс (FR)

(74) Представитель:

Рыбина Н.А. (RU)

(57) Катушка (10) детонатора, содержащая по меньшей мере одну основную часть (11), выполненную с возможностью размещения кабеля, наматываемого вокруг основной части, причем основная часть (11) содержит по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью размещения капсуля-воспламенителя, корпус (16а) для электронного модуля управления, выполненный с возможностью размещения электронного модуля (50) управления, и канал (14), образующий втулку, выполненный для вращения основной части катушки (10); и детонатор, содержащий такую катушку (10).



A1

202490374

202490374

A1

## КАТУШКА ЭЛЕКТРОННОГО ДЕТОНАТОРА И ДЕТОНАТОР, СОДЕРЖАЩИЙ ТАКУЮ КАТУШКУ

Изобретение относится к катушке электронного детонатора.

5 В частности, оно относится к катушке электронного детонатора без шинопровода.

Изобретение находит применение в области пиротехнического инициирования, в любом секторе, где традиционно нужно реализовать сеть из по меньшей мере одного детонатора. Типичные примеры применения относятся к эксплуатации шахт, карьеров, сейсмической разведке или сектору строительства и общественных работ.

10 Детонатор без шинопровода содержит, например, два функциональных объекта: капсуль-воспламенитель и электронный модуль управления.

В целом, капсуль-воспламенитель содержит состав взрывчатого вещества, а также электронный модуль, и этот электронный модуль выполнен с возможностью взаимодействия с электронным модулем управления, например, благодаря кабелю между  
15 ними.

Во время применения детонатора капсуль-воспламенитель размещен во взрывном патроне (часто называемом «бустером»), который сам по себе находится в местоположении, предусмотренном для его размещения и предназначенном для зарядания взрывчатым веществом. Такое местоположение представляет собой, например, отверстие,  
20 просверленное в стене, например, полу или стене, или даже потолке.

Электронный модуль управления, соединенный посредством кабеля с капсулем-воспламенителем, при применении размещен на выходе из отверстия и выполнен с возможностью приема сигналов испытания и/или запуска, например, исходящих из консоли управления и/или программирования.

25 Эти сигналы могут быть переданы беспроводным образом, например, по радио- или световому сигналу между консолью управления и/или программирования и электронным модулем.

Чтобы установить капсуль-воспламенитель и электронный модуль, кабель, предназначенный для их соединения, например, наматывается вокруг катушки, а чтобы  
30 размотать его, инструмент по типу отвертки или простой рукоятки вставляется в центральный цилиндр основной части катушки, что позволяет обеспечить легкое вращение основной части катушки вокруг своей оси для разматывания кабеля.

Более того, для детонатора без шинопровода электронный модуль управления должен быть расположен максимально точно, в частности, он должен быть ориентирован в лучшем

случае на консоль управления и/или программирования; в противном случае, диапазон связи уменьшается, и, вероятно, связь не сможет быть установлена или прервана.

5 Следовательно, возникла необходимость улучшить и/или облегчить настройку электронного детонатора, в частности, без проводной шины или без поверхностного соединения.

Тем не менее, оказалось желательным как можно меньше влиять на подготовку пользователя.

10 В этом контексте целью настоящего изобретения является преодоление вышеупомянутых недостатков, по меньшей мере частично, также с одновременным обеспечением других преимуществ.

15 С этой целью согласно первому аспекту предусмотрена катушка детонатора, содержащая по меньшей мере одну основную часть, например, цилиндрическую, выполненную с возможностью размещения кабеля, наматываемого вокруг основной части, в частности, соединительного кабеля между капсулом-воспламенителем и электронным модулем управления детонатора.

Согласно вызывающему интерес аспекту основная часть катушки содержит по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью размещения капсуля-воспламенителя.

20 Согласно вызывающему интерес аспекту основная часть катушки содержит по меньшей мере один корпус для электронного модуля управления, выполненный с возможностью размещения электронного модуля управления.

Согласно вызывающему интерес аспекту основная часть катушки содержит по меньшей мере один канал, образующий втулку, выполненный с возможностью обеспечения вращения основной части катушки.

25 Такой канал в данном случае предпочтительно образован в средней части катушки.

В одном варианте осуществления канал, образующий втулку, содержит корпус, выполненный с возможностью размещения капсуля-воспламенителя.

30 Такая компоновка обеспечивает размещение капсуля-воспламенителя больше к центру катушки, что позволяет капсулям-воспламенителям находиться на максимальном расстоянии друг от друга, когда несколько детонаторов, в частности, несколько катушек, хранятся в коробке, например, картонной коробке для хранения.

Например, корпус для электронного модуля управления содержит по меньшей мере одну прорезь, проходящую согласно оси основной части.

Например, корпус для электронного модуля управления и/или корпус, выполненный с возможностью размещения капсуля-воспламенителя, открыт по меньшей мере на одном конце основной части.

5 Согласно вызывающему интерес признаку изобретения катушка содержит по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью размещения кола, причем кол выполнен с возможностью образования поворотного соединения с каналом, образующим втулку.

10 Кол может удерживаться посредством простой механической регулировки, например, размер кола регулируется в соответствии с отсеком основной части катушки, посредством системы скольжения внутри отсека или путем посадки с геометрическим замыканием в корпус одного конца кола.

Согласно вызывающему интерес признаку изобретения катушка содержит затвор, выполненный с возможностью крепления к первому концу основной части катушки.

15 Например, затвор содержит внутреннюю поверхность и внешнюю поверхность, противоположную внутренней поверхности.

Например, внутренняя поверхность содержит систему крепления, выполненную с возможностью крепления затвора к первому концу основной части катушки.

Например, катушка содержит ребристое кольцо, которое окружает первый конец основной части катушки.

20 Например, затвор содержит систему для крепления электронного модуля управления, причем система крепления выполнена с возможностью крепления электронного модуля управления к затвору.

Например, внутренняя поверхность затвора содержит систему для крепления электронного модуля управления.

25 Например, затвор содержит первую систему для крепления кола, причем первая система крепления выполнена с возможностью крепления кола к затвору в первом местоположении.

Например, первая система крепления выполнена с возможностью крепления кола к затвору с прохождением от внутренней поверхности затвора.

30 Например, затвор содержит вторую систему для крепления кола, причем вторая система крепления выполнена с возможностью крепления кола к затвору во втором местоположении, в частности, благодаря прохождению от внешней поверхности затвора.

В частности, второе местоположение является отличным от первого местоположения.

Таким образом, затвор, например, выполнен с возможностью удерживания электронного модуля управления на одной поверхности, в данном случае внутренней поверхности, а кол – на другой поверхности, в данном случае внешней поверхности.

5 Когда кол располагают в стене, электронный модуль управления может затем удерживаться согласно желаемой высоте и ориентации на затворе, и является возможным его извлечение из катушки.

Согласно другому примеру катушка содержит ребристый затвор, причем ребристый затвор содержит центральную часть, например, круглой формы (фланец), и ребристое кольцо, окружающее центральную часть.

10 Например, ребристый затвор выполнен с возможностью крепления ко второму концу основной части катушки, в частности, в конфигурации хранения.

Таким образом, на общую конструкцию катушки практически не оказывается влияния, но она переделывается таким образом, чтобы добавить в нее разные корпуса, вносящие вклад в помощь по приведению в действие детонатора.

15 Кроме того, было обнаружено, что основная часть катушки с относительно малым диаметром затрудняет размотку при низкой температуре окружающей среды, особенно когда температура падает ниже 0 °С.

20 Следовательно, предпочтительно иметь основную часть катушки с максимально возможным диаметром с учетом среды и других конструктивных ограничений, которые могут существовать.

Однако чем больше диаметр основной части катушки, тем больше может быть потерян объем внутри основной части катушки.

25 Следовательно, настоящее изобретение согласно любому из его признаков, вызывает интерес в том, что в нем используется этот внутренний объем и, таким образом, обеспечивается предотвращение его потери.

В конкретном варианте осуществления катушка содержит кол.

Например, кол содержит часть, выполненную с возможностью взаимодействия с каналом для образования поворотного соединения, и по меньшей мере один упор, выполненный с возможностью ограничения вставки кола в канал.

30 Например, кол содержит коническую часть, которая выполнена с возможностью образования упора.

Например, упор содержит коническую секцию, проходящую от части, выполненной с возможностью образования поворотного соединения с каналом.

35 Согласно еще одному вызывающему интерес варианту кол содержит электрический соединитель.

Например, электрический соединитель выполнен с возможностью соединения части для подачи энергии с функциональной частью электронной схемы, причем по меньшей мере функциональная часть включена в электронный модуль управления.

5 Например, электрический соединитель кола представляет собой металлическую полосу, например, пластинчатую пружину.

Согласно одному варианту осуществления кол содержит часть для подачи энергии.

Например, катушка имеет конфигурацию хранения, и в данной конфигурации кол вставлен в ее корпус.

10 Например, кол крепится в первом местоположении посредством первой системы крепления затвора.

Согласно другому аспекту предусмотрен также электронный детонатор, содержащий электронный модуль управления, капсуль-воспламенитель взрывчатого вещества и соединительный кабель, соединяющий капсуль-воспламенитель и электронный модуль управления, причем детонатор дополнительно содержит катушка согласно любому из ранее описанных признаков.

20 Электронный модуль управления в данном случае относится к беспроводному модулю поверхности электронного детонатора (соединительной шине), например, содержащему функциональный модуль, содержащий электронную плату, снабженную электронной схемой, например, модуль передачи радио- и/или оптических (световых) сигналов.

По возможности электронный модуль содержит защитное покрытие, например, кожух, который необязательно служит в качестве механической поддержки, выполненной с возможностью удерживания функционального модуля в соответствующем корпусе катушки.

25 Согласно одному варианту осуществления электронный модуль управления и, в частности, функциональный модуль содержат по меньшей мере одну функциональную часть электронной схемы.

30 Когда функциональная часть электронной схемы электрически соединена с частью для подачи энергии электронной схемы, то электронный модуль управления может быть активирован.

Часть для подачи энергии в данном случае относится к части электронной схемы, содержащей, например, источник энергии, например, батарею.

Например, функциональная часть электронной схемы содержит электрическую контактную площадку.

35 Например, часть для подачи энергии содержит электрическую контактную площадку.

Например, электронный модуль управления, в частности, его электронная схема, содержит по меньшей мере одну соединительную контактную поверхность, в частности, содержащую кол, как описано ниже; соединительная контактная поверхность, например, выполнена с возможностью соединения с электрическим соединителем кола, как описано  
5 ниже.

Например, соединительная контактная поверхность электронного модуля управления содержит контактную площадку функциональной части электронного модуля управления.

Например, соединительная контактная поверхность электронного модуля управления и, возможно более конкретно, электрическая контактная площадка функциональной части  
10 содержат нажимную кнопку.

Согласно вызывающему интерес варианту электронный модуль управления и, в частности, функциональный модуль дополнительно содержат часть для подачи энергии электронной схемы.

Например, соединительная контактная поверхность электронного модуля управления  
15 в данном случае дополнительно содержит контактную площадку части для подачи энергии.

Согласно конкретному вызывающему интерес варианту осуществления детонатор содержит конфигурацию хранения.

В конфигурации хранения электронный модуль управления размещен в корпусе соответствующей катушки, т. е. в корпусе для электронного модуля управления катушки.

Например, электронный модуль управления полностью убран в основную часть катушки.  
20

Например, электронный модуль управления удерживается в корпусе путем зажатия.

Например, капсуль-воспламенитель размещен в соответствующем корпусе катушки.

Например, соединительный кабель между электронным модулем управления и  
25 капсулем-воспламенителем намотан вокруг основной части катушки.

Согласно вызывающему интерес варианту затвор прикреплен к первому концу основной части катушки.

Согласно вызывающему интерес варианту ребристый затвор прикреплен ко второму концу основной части катушки.

Например, электронный модуль управления прикреплен к затвору, например, к  
30 внутренней поверхности затвора.

Например, кол прикреплен к затвору, например, к внутренней поверхности затвора, например, посредством первой системы крепления кола.

Например, кол размещен в своем корпусе в основной части катушки.

Согласно другому вызывающему интерес примеру детонатор содержит конфигурацию установки.

Предпочтительно в данной конфигурации кол извлечен из своего корпуса катушки.

5 Предпочтительно капсюль-воспламенитель также извлечен из своего корпуса катушки.

В конфигурации установки часть кола, например, вставлена в канал, образующий втулку катушки, и кол и канал таким образом образуют поворотное соединение, выполненное с возможностью обеспечения вращения основной части катушки вокруг кола, что обеспечивает размотку кабеля при необходимости.

10 Согласно еще одному вызывающему интерес примеру детонатор содержит конфигурацию применения.

В конфигурации применения капсюль-воспламенитель был, например, размещен в нижней части отверстия, образованного в стене, и соединен посредством кабеля с электронным модулем управления, который лежит на выходе из отверстия, например, на  
15 поверхности стенки.

Электронный модуль управления может затем быть размещен в желаемом положении (ориентации и высоте), например, ориентирован в сторону к консоли управления и/или программирования.

В данной конфигурации электронный модуль управления может быть активирован  
20 позже с помощью консоли управления и/или программирования, например.

Например, электронный модуль управления может быть извлечен по меньшей мере частично из своего корпуса основной части катушки.

Например, по меньшей мере одна часть электронного модуля управления остается в соответствующем корпусе и, например, удерживается путем зажатия в корпусе в основной  
25 части катушки.

Если кабель полностью размотан, электронный модуль управления может оставаться в основной части катушки.

Например, электронный модуль управления прикреплен к внутренней поверхности затвора.

30 В конкретном примере применения, в частности, если кабель был полностью размотан, электронный модуль управления, прикрепленный к внутренней поверхности затвора, дополнительно убран в свой корпус основной части катушки, т. е. затвор остается прикрепленным к первому концу основной части катушки, и катушка прикреплена на выходе из отверстия благодаря ребристому кольцу, которое окружает первый конец  
35 основной части катушки. Кол может в данном случае не использоваться.

Согласно одному варианту кол, например, прикреплен к затвору, например, к внешней поверхности затвора, например, посредством второй системы крепления кола.

Например, кол в данном случае прикреплен к затвору посредством головной части кола.

- 5 В данной конфигурации кол может затем вталкиваться в стену для удерживания электронного модуля управления, затем крепиться к затвору, в частности, к внутренней поверхности затвора.

Согласно другому вызывающему интерес варианту кол прикреплен к ребристому затвору.

- 10 При необходимости ребристый затвор, например, разъединен с основной частью катушки и, например, вставлен на выходе из отверстия, в которое вставлен капсуль-воспламенитель.

Например, кол в данном случае прикреплен к ребристому затвору посредством стержня кола.

- 15 В варианте осуществления кол прикреплен посредством своего стержня к ребристому затвору и посредством своей головной части к затвору, в частности, к внешней поверхности затвора.

Когда ребристый затвор прикреплен на выходе из отверстия, затвор может затем удерживаться на расстоянии от выхода из отверстия.

- 20 И, например, электронный модуль управления в данном случае также прикреплен к затвору, в частности, к внутренней поверхности затвора, как описано выше.

- 25 Таким образом, детонатор, содержащий катушку согласно изобретению, обеспечивает интеграцию инструмента (в данном случае кола) внутрь катушки, что при необходимости обеспечивает размотку катушки и/или задание расстояния между землей (или стеной) и электронным модулем. Кол также обеспечивает лучшее управление положением, в отношении высоты и ориентации, электронного модуля управления, что способствует хорошей связи с консолью управления и/или программирования.

В одном варианте осуществления кол содержит электрический соединитель, как упомянуто выше.

- 30 Например, электрический соединитель выполнен с возможностью соединения части для подачи энергии с функциональной частью электронной схемы, в частности, для замыкания электронной схемы электронного модуля управления.

Например, при прикреплении кола на затворе, с одновременным прикреплением электронного модуля управления на внутренней поверхности затвора, кол замыкает

электронную схему электронного модуля управления и инициирует подачу питания на него.

Например, в частности, в конфигурации применения, электрический соединитель кола электрически соединен с соединительной контактной поверхностью электронного модуля управления.

Это обеспечивает электрическое соединение части для подачи энергии с функциональной частью электронного модуля управления.

В одном варианте осуществления, где функциональный модуль содержит как функциональную часть, так и часть для подачи энергии, в данном случае электрический соединитель обеспечивает электрическое соединение контактной площадки функциональной части с контактной площадкой части для подачи энергии.

Согласно другому варианту осуществления кол содержит часть для подачи энергии, и электрический соединитель соединен с частью для подачи энергии внутри кола.

Таким образом, например, в частности, в конфигурации применения, электрический соединитель кола электрически соединен с соединительной контактной поверхностью электронного модуля управления, которая содержит контактную площадку функциональной части.

Изобретение согласно одному варианту осуществления будет хорошо понято, и его преимущества станут понятнее после прочтения следующего подробного описания, приведенного для ориентировочных и неограничивающих целей, со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых:

–на фиг. 1 показана катушка согласно варианту осуществления изобретения, соответственно изображенная в перспективном виде (фиг. 1A), в виде сбоку (фиг. 1B), в виде снизу (фиг. 1C) и в виде сверху (фиг. 1D);

–на фиг. 2 показан затвор согласно одному варианту осуществления, соответственно изображенный в перспективном виде (фиг. 2A), согласно его внешней поверхности (фиг. 2B) и согласно его внутренней поверхности (фиг. 2C);

–на фиг. 3 показан ребристый затвор согласно одному варианту осуществления, соответственно изображенный в перспективном виде (фиг. 3A), согласно его внешней поверхности (фиг. 3B) и согласно его внутренней поверхности (фиг. 3C);

–на фиг. 4 показан кол согласно одному варианту осуществления, соответственно изображенный в перспективном виде (фиг. 4A), согласно первому профилю (фиг. 4B) и согласно второму профилю, перпендикулярному первому профилю (фиг. 4C);

–на фиг. 5 показан электронный модуль управления в перспективном виде, соответственно, по определению с лицевой стороны (фиг. 5А), с обратной стороны (фиг. 5В) и согласно точке обзора под малым углом (фиг. 5С);

5 –на фиг. 6 показана катушка по фиг. 1, содержащая электронный модуль по фиг. 5 и кол по фиг. 4, а также соответственно содержащая (фиг. 6А) и не содержащая (фиг. 6В) ребристый затвор по фиг. 3, герметизирующий один конец основной части катушки;

–на фиг. 7 показан кол по фиг. 4 и электронный модуль по фиг. 5, установленные на затворе по фиг. 2;

10 –на фиг. 8, включающей фиг. 8А–8С, изображен кол, который был извлечен из катушки и вставлен через затвор, установленный на основной части катушки;

–на фиг. 9, включающей фиг. 9А–9D, изображен кол, который был извлечен из катушки и соединен с затвором, первоначально установленным на основной части катушки, для извлечения электронного модуля управления, прикрепленного к ней;

15 –на фиг. 10, включающей фиг. 10А–10С, изображено соединение между колом и электронным модулем управления согласно одному варианту осуществления;

–на фиг. 11, включающей фиг. 11А–11D, изображен кол, который был извлечен из катушки и соединен с ребристым затвором, первоначально установленным на основной части катушки, для отсоединения его от нее; и

20 –на фиг. 12 показан ребристый затвор, кол и затвор, к которому прикреплен электронный модуль, в сборе между собой.

На фиг. 1 проиллюстрирован вариант осуществления катушки 10 детонатора согласно варианту осуществления изобретения, соответственно изображенной в перспективном виде (фиг. 1А), в виде сбоку (фиг. 1В) и по определению в виде снизу (фиг. 1С) и в виде сверху (фиг. 1D).

25 Катушка 10 главным образом содержит основную часть 11.

Основная часть 11 в данном случае образована в виде цилиндрической оболочки с круглым внешним сечением, проходящим продольно между двумя концами: первым концом 12 и вторым концом 13.

30 Как лучше всего показано на фиг. 1В, основная часть 11 в данном случае содержит перфорированное отверстие 110.

Перфорированное отверстие 110 выполнено для зацепления системы 210 крепления затвора 20, описанного со ссылкой на фиг. 2.

По определению первый конец считается таким, который лежит под катушкой, тогда как второй конец считается таким, который лежит над катушкой.

Выражения «выше» и «ниже» в данном случае являются произвольными и выбраны для удобства описания.

Первый конец 12 проиллюстрирован в планарном виде, т. е. согласно виду снизу катушки на фиг. 1С.

5 Таким образом, как показано на фиг. 1А и 1С, катушка в данном случае содержит ребристое кольцо 120, которое окружает первый конец 12 основной части.

В частности, это ребристое кольцо 120 выполнено с возможностью образования осевого упора для кабеля, который будет наматываться вокруг основной части 11 катушки.

10 Более того, ребристое кольцо 120 в данном случае выполнено с возможностью способствования расположению катушки, например, на стене или, в частности, на выходе из буровой скважины, при желании.

Второй конец 13 проиллюстрирован в планарном виде, т. е. в виде сверху катушки, на фиг. 1D.

15 Как показано на фиг. 1А и 1D, в частности, катушка в данном случае содержит кольцо 130, которое окружает второй конец 13 основной части.

Подобным образом, это кольцо 130, в частности, выполнено с возможностью образования осевого упора для кабеля, который наматывается вокруг основной части 11 катушки.

20 Таким образом, намотанный кабель удерживается между ребристым кольцом 120 и кольцом 130.

Кольцо 130 в данном случае дополнительно содержит систему 131 зацепления.

Система 131 зацепления, в частности, выполнена с возможностью удерживания конца кабеля, когда он намотан вокруг основной части катушки, и таким образом предотвращения его непреднамеренной размотки, в частности, в конфигурации хранения детонатора.

25 Например, система 131 зацепления в данном случае содержит два изогнутых упора 132, которые проходят от кольца 130.

Катушка дополнительно содержит канал 14, который в данном случае образован трубкой, расположенной согласно центральной оси основной части катушки.

30 Таким образом, канал 14 выполнен с возможностью образования втулки и, в частности, вставки в нее кола 40, описанного со ссылкой на фиг. 4, для образования поворотного соединения, чтобы обеспечить вращение основной части катушки, в частности, размотку кабеля.

Кроме того, канал 14 может также быть выполнен с возможностью размещения в нем капсуля-воспламенителя детонатора, в частности, в конфигурации хранения детонатора.

35 Капслюль-воспламенитель в данном случае защищен во время транспортировки.

Его в данном случае извлекают заранее для вставки в него кола при необходимости.

Как лучше всего показано на фиг. 1C и 1D, в частности, катушка содержит разные элементы 15 жесткости.

5 Элементы 15 жесткости в данном случае соединяют трубку, образующую канал, с основной частью катушки, в частности, с оболочкой основной части.

Элементы 15 жесткости также обеспечивают разделение внутреннего пространства основной части 11 и таким образом образование корпусов 16 внутри катушки, в данном случае три корпуса 16.

10 Таким образом, корпуса 16 представляют собой пустые пространства между элементами 15 жесткости.

Два из элементов 15 жесткости более радиально разнесены друг от друга, чем другие элементы жесткости относительно друг друга, с образованием корпуса 16а, который больше, чем другие; такой корпус 16а таким образом способствует вставке электронного модуля управления.

15 Следовательно, корпус 16а в данном случае считается самым большим из корпусов 16.

В данном случае другие корпуса 16b имеют одинаковый размер. Они могут одинаково размещать кол 40, например. В данном случае корпус 16b, выполненный с возможностью вмещения кола 40, выводится из положения элемента для крепления кола на затворе 20, как  
20 описано ниже.

Таким образом, каждая часть помещается в соответствующий отсек в зависимости от ориентации затвора 20 относительно основной части катушки (которая может иметь корпуса для крепления в них разных элементов).

25 Таким образом, корпус 16а, в данном случае ограниченный радиально оболочкой основной части 11 и двумя элементами 15 жесткости, в данном случае выполнен с возможностью размещения электронного модуля 50 управления, описанного со ссылкой на фиг. 5.

30 Корпус 16b, в данном случае ограниченный радиально оболочкой основной части 11 и двумя другими элементами 15 жесткости, например, в данном случае выполнен с возможностью размещения в нем кола 40, в частности, в конфигурации хранения детонатора.

На фиг. 2 проиллюстрирован затвор 20 согласно варианту осуществления изобретения.

35 Затвор 20 содержит внутреннюю поверхность 21 и внешнюю поверхность 22, противоположную внутренней поверхности.

Как показано на фиг. 2А и 2С, затвор содержит систему 210 крепления, выполненную с возможностью крепления затвора 20 к основной части катушки, в частности, для закрытия основной части катушки на ее первом конце 12.

5 В частности, система 210 крепления в данном случае проходит из внутренней поверхности 21 и выполнена с возможностью взаимодействия с перфорированными отверстиями 110, образованными в основной части катушки.

Внутренняя поверхность 21 затвора 20 дополнительно содержит систему 220 крепления, выполненную с возможностью крепления электронного модуля 50 к затвору.

10 В данном случае она главным образом содержит прорезь, выполненную для вставки в нее электронного модуля 50.

Затвор 20 в данном случае также содержит первую систему для крепления кола 230. Первая система для крепления кола 230 выполнена с возможностью крепления кола 40 к затвору 20 в первом местоположении и с прохождением от внутренней поверхности 21.

15 Первая система для крепления кола 230 содержит, например, в данном случае разнесенные штифты, которые выполнены с возможностью удерживания кола 40, например, головной части кола, путем зажатия.

Кроме того, затвор 20 в данном случае содержит проем 231.

20 Проем 231 пересекает толщину затвора 20. Дополнительно он в данном случае окружен первой системой для крепления кола 230, в частности, штифтами, на стороне внутренней поверхности 21.

Таким образом, когда кол 40 прикреплен к первому местоположению затвора, возможно его сместить, вставив инструмент или палец в проем 231 и оттолкнув кол 40 назад.

Затвор дополнительно содержит вторую систему для крепления кола 240.

25 Вторая система 240 крепления выполнена с возможностью крепления кола 40 к затвору во втором местоположении, причем второе местоположение является отличным от первого местоположения, и причем кол проходит от внешней поверхности 22 затвора.

В частности, вторая система для крепления кола 240 содержит окно 24, пересекающее толщину затвора и геометрически отцентрованное относительно затвора.

30 Таким образом, когда затвор установлен на основной части катушки, окно 24 обращено к каналу 14.

Окно 24 содержит центральную часть, в основном круглой формы, и два ушка 241, проходящие от центральной части и диаметрально противоположные друг к другу.

Как показано на фиг. 2А и 2С, вторая система для крепления кола 240 также содержит упор 242, который в данном случае образован в двух диаметрально противоположных частях и проходит от ушка 241 на стороне внутренней поверхности 21.

5 Таким образом, упор 242 выполнен с возможностью остановки вращения кола, а также для задания того, в каком направлении должен вращаться кол, чтобы зафиксировать его на месте во втором местоположении.

10 В настоящем варианте осуществления вторая система для крепления кола 240 также содержит выступ 243. Выступ 243 в данном случае образован полусферой с толщиной, превышающей толщину внутренней поверхности 21, и выполнен с возможностью ограничения возврата кола при вращении. Таким образом, он влияет на удерживание его на месте путем зажатия.

Таким образом, как описано далее, головная часть кола 40 с формой, дополняющей окно 24, таким образом выполнена с возможностью вставки через окно 24 и фиксирования на месте путем поворота кола.

15 На фиг. 3 проиллюстрирован ребристый затвор 30.

Ребристый затвор 30 выполнен с возможностью крепления ко второму концу 13 основной части 11 катушки 10.

Ребристый затвор 30 содержит центральную часть 31, например, круглой формы (фланец), и ребристое кольцо 32, окружающее центральную часть.

20 Центральная часть 31 в данном случае содержит периферийный край 33, трубку 34, отцентрованную относительно периферийного края, и элементы 35 жесткости, соединяющие трубку 34 с периферийным краем 33.

Трубка 34 в данном случае содержит систему 340 крепления, выполненную с возможностью крепления кола к ребристому затвору.

25 Система 340 крепления в данном случае содержит стенку 345, поперечную трубке 34, которая содержит вырез 341, содержащий главную часть 342 с круглым сечением и четыре углубления 343, расположенные на равномерном расстоянии.

30 На стороне внутренней поверхности, показанной на фиг. 3С, стенка 345 дополнительно содержит по меньшей мере один упор 344, проходящий вдоль края главной части 342 выреза 341 от углубления 343. Как и в случае с затвором 20, упор 344 таким образом выполнен с возможностью остановки вращения кола, и также для задания того, в каком направлении должен вращаться кол, чтобы зафиксировать его на месте на ребристом затворе 30.

35 На этой же стороне стенка 345 дополнительно содержит по меньшей мере один выступ 346. Выступ 346 в данном случае также образован полусферой с толщиной,

превышающей толщину стенки 345, и выполнен с возможностью ограничения возврата кола при вращении. Таким образом, он влияет на удерживание его на месте путем зажатия.

Как описано ниже, система 340 крепления обеспечивает вставку и крепление кола 40 к ребристому затвору, в частности, стержня 42 кола 40.

5 Ребристое кольцо 32 в данном случае выполнено с возможностью взаимодействия с кольцом 130 основной части катушки 10.

В частности, ребристое кольцо 32 содержит пазы, образованные некоторыми ребрами, которые короче других. Эти пазы выполнены с возможностью размещения напротив изогнутых упоров 132 кольца 130.

10 После этого ребристый затвор 30 крепится к основной части катушки путем вставки и зажатия.

На фиг. 4 проиллюстрирован кол 40 согласно одному варианту осуществления.

Кол 40 в данном случае главным образом содержит головную часть 41 и стержень 42, проходящий от головной части и оканчивающийся наконечником 43.

15 В целом, кол 40 в данном случае имеет поперечное сечение в форме креста, в данном случае с четырьмя ортогональными ветвями, попарно диаметрально противоположными.

Предпочтительно ветвь имеет закругленный край для способствования повороту по меньшей мере одной части кола 40 в канале 14 основной части катушки.

20 Головная часть 41 содержит коническую часть, расширяющуюся от стержня и в данном случае оканчивающуюся пластиной 413.

Как проиллюстрировано на фиг. 4А, пластина 413 имеет овальную форму.

Коническая часть в данном случае содержит, например, две диаметрально противоположные ветви, высота которых относительно центра кола больше, чем у других двух ветвей.

25 Головная часть, установленная на пластине, содержит фиксирующий штифт 410.

Фиксирующий штифт 410 содержит главную часть 411, цилиндрическую с круглым сечением, и в данном случае два пальца 412, проходящие диаметрально противоположно друг к другу от верхней поверхности главной части и на расстоянии от пластины 413.

30 Таким образом, фиксирующий штифт 410, например, выполнен с возможностью вставки в проем 24 затвора, и пальцы 412 обеспечивают крепление кола 40, обеспечивая его поворот, при этом пальцы 412 в данном случае скользят по внутренней поверхности 21 до тех пор, пока не упрутся в упоры 242, тогда как пластина 413 упирается во внешнюю поверхность 22 затвора 20.

Фиксирующий штифт 410 также выполнен с возможностью зажатия в первой системе 230 крепления, верхняя поверхность главной части 411 в данном случае обращена к проему 231.

5 Следовательно, таким образом легко нажать на верхнюю поверхность главной части 411 через проем 231 для смещения кола и, возможно, извлечения его из основной части катушки 10.

Начиная с головной части 41, стержень 42 содержит главную секцию 420 с постоянным сечением, которая образует часть, выполненную с возможностью взаимодействия с каналом основной части катушки для обеспечения вращения основной 10 части катушки.

Стержень 42 дополнительно содержит окружной паз 421, образованный между главной секцией 420 и наконечником 43.

Таким образом, паз 421 образует двойной осевой упор, поскольку, когда стержень 42 вставляется в вырез 341 ребристого затвора 30 и поворачивается, то стержень делается 15 неподвижным по оси относительно ребристого затвора 30.

В частности, паз 421 выполнен с возможностью взаимодействия со стеной 345 ребристого затвора 30.

В действительности, благодаря вставке стержня через вырез 341 стенки 345 ребристого затвора 30 ветви, проходящие между наконечником 43 и окружным пазом 421, 20 проходят через углубления 343, и главная секция 420 затем упирается в стенку 345. В данном случае благодаря повороту кола один конец ветви, проходящий от наконечника 43, примыкает и скользит по внутренней поверхности стенки 345 до тех пор, пока не упрется в упоры 344.

Стенка 345 затем зажимается в окружном пазе 421.

25 После этого можно потянуть кол 40, который таким образом приводит в движение ребристый затвор 30, который отсоединяется от основной части катушки 10.

Согласно вызывающему интерес варианту, проиллюстрированному в данном документе, кол 40 содержит электрический соединитель 414.

30 Электрический соединитель 414 в данном случае содержит металлическую полосу, внедренную на поверхности пальцев 412.

На фиг. 5 в данном случае очень схематически проиллюстрирован электронный модуль 50 управления.

35 Электронный модуль 50 управления в данном случае содержит функциональный модуль 51, например, в данном случае электронную плату, который содержит, например, по меньшей мере один модуль передачи радиосигналов, выполненный с возможностью

связи с консолью, будь то консоль управления или консоль программирования, необязательно модуль оптической (световой) связи.

Кроме того, он в данном случае содержит защитное покрытие 52 (необязательное), выполненное с возможностью защиты функционального модуля 51.

5 Например, защитное покрытие 52 представляет собой элемент, полученный многослойным литьем, образованный поверх функционального модуля 51.

В этом случае защитное покрытие 52 частично покрывает функциональный модуль 51, и часть функционального модуля 51 снаружи защитного покрытия 52 в данном случае содержит, в частности, нижнюю панель 53, которая выполнена с возможностью вставки в 10 систему 220 крепления затвора 20, в частности, для взаимодействия с прорезью для удерживания электронного модуля на месте на затворе 20.

В данном случае электронный модуль 50 управления и, в частности, функциональный модуль 51 содержат функциональную часть электронной схемы, а также часть для подачи энергии.

15 Например, часть для подачи энергии содержит батарею 54.

Как проиллюстрировано на фиг. 5С, в настоящем варианте осуществления функциональная часть электронной схемы содержит электрическую контактную площадку 55, а часть для подачи энергии содержит электрическую контактную площадку 56.

Электрические контактные площадки 55, 56 в данном случае образуют 20 соединительную контактную поверхность 57 электронного модуля управления.

Таким образом, соединительная контактная поверхность 57 выполнена с возможностью соединения с электрическим соединителем 414 кола, что таким образом обеспечивает электрическое соединение части для подачи энергии с функциональной частью функционального модуля, когда детонатор находится в конфигурации применения, 25 например.

В данном случае часть защитного покрытия 52 покрывает соединительную контактную поверхность и дополнительно содержит бортик 58, толщина которого превышает толщину соединительной контактной поверхности 57.

Бортик 58 воздействует на уплотнение контакта, когда соединительная контактная 30 поверхность 57 приводится в контакт с электрическим соединителем 414 кола (проиллюстрировано на фиг. 4).

На фиг. 6–11 затем проиллюстрирован узел элементов, изображенных в связи с фиг. 1–5 и разными возможными конфигурациями детонатора согласно варианту осуществления изобретения.

Таким образом, например, на фиг. 6А показана в перспективе катушка 10, в основной части которой размещены электронный модуль 50 и кол 40, которые поддерживаются затвором 20.

5 За исключением капсюля-воспламенителя, который не проиллюстрирован, тем более также за исключением кабеля, соединяющего его с модулем 50, катушка в данном случае находится в конфигурации, соответствующей конфигурации хранения детонатора.

На фиг. 6А ребристый затвор 30 закрывает второй конец основной части катушки, тогда как на фиг. 6В он извлечен.

10 На фиг. 7 проиллюстрирована компоновка кола 40 и электронного модуля 50, прикрепленных к затвору 20, в частности, на его внутренней поверхности 21, в том виде, в котором они находятся, когда убраны в основную часть катушки, как проиллюстрировано на фиг. 6.

Как объясняется далее, для извлечения кола можно надавить таким образом на его головную часть через проем 231 затвора или просто надавить на него стержнем 42.

15 Более того, электронный модуль 50 управления удерживается в основной части катушки по меньшей мере частично благодаря затвору.

Тем не менее, затвор не является обязательным и может быть заменен простой системой скольжения в главном отсеке основной части катушки для удерживания электронного модуля путем посадки с геометрическим замыканием.

20 На фиг. 8 проиллюстрировано расположение кола, например, для конфигурации установки детонатора, чтобы обеспечить вращение основной части катушки.

С этой целью стержень 42 кола вставлен в окно 24, и коническая часть головной части 41 кола упирается в центральную часть окна 24.

25 Таким образом, возможно обеспечить вращение основной части катушки 10 вокруг кола 40.

На фиг. 9 проиллюстрировано крепление кола 40 в его втором местоположении и для извлечения электронного модуля из основной части катушки.

Фиксирующий штифт 410 головной части кола направлен так, чтобы пальцы 412 были обращены к ушкам 241 окна 24 (фиг. 9А).

30 Фиксирующий штифт 410 можно затем вставлять в окно 24, пока пластина 413 не упрется во внешнюю поверхность 22 затвора (фиг. 9В).

Затем кол поворачивается. На стороне внутренней поверхности пальцы 412 скользят поперх внутренней поверхности 21, пока не приблизятся к упорам 242 (фиг. 9С).

Кол затем фиксируется на месте.

Потянув кол, система 210 крепления затвора выходит из зацепления с основной частью 11 катушки 10, и затвор 20 таким образом обеспечивает извлечение, по меньшей мере частично, электронного модуля 50 управления из основной части 11 катушки (фиг. 9D).

5 Параллельно, как проиллюстрировано на фиг. 10, электрический соединитель 414 кола входит в контакт с соединительной контактной поверхностью 57. В данной конфигурации, подобной конфигурации применения детонатора, электрический соединитель 414 электрически соединяет электрическую контактную площадку 55 функциональной части электронной схемы и электрическую контактную площадку 56  
10 части для подачи энергии, которые в данном случае включены в функциональный модуль 51. Таким образом, активируется электронный модуль 50 управления.

Таким образом, главная функция затвора 20 заключается в удерживании электронного модуля, а также позволяет соединение с колом 40.

Кол 40 фиксируется на затворе 20, поддерживающем электронный модуль 50, и это  
15 также обеспечивает отведение его от стенки.

Эта функция может также достигаться посредством простой системы скольжения (на коле и затворе) без обеспечения функции фиксирования.

Если кабель был полностью размотан с катушки, нет необходимости извлекать электронный модуль из основной части катушки; в противном случае («эффект клетки»  
20 Фарадея) кол, прикрепленный к затвору, обеспечивает извлечение электронного модуля из основной части катушки, как описан выше.

После этого узел кола, электронного модуля и затвора (с или без основной части катушки) располагают в стене (например, в кучу мелких камней, остатков бурения) благодаря форме кола.

25 Дополнительно или альтернативно кол 40 может быть прикреплен к ребристому затвору 30, как показано на фиг. 11.

С этой целью стержень 42 кола вставляется в вырез 341 стенки 345 ребристого затвора (фиг. 11A) до тех пор, пока часть стержня не упрется в стенку 345 (фиг. 11B).

Кол затем поворачивают (фиг. 11C), и стенка 345 зажимается в окружном пазе 421.

30 Затем становится возможным отсоединить ребристый затвор 30 от основной части катушки, потянув кол 40 (фиг. 11D).

Наконец, на фиг. 12 проиллюстрирована комбинация устройств, проиллюстрированных на фиг. 10 и 11.

Кол 40 в данном случае прикреплен как к затвору 20, поддерживающему электронный  
35 модуль 50, так и к ребристому затвору 30.

Например, ребристый затвор 30, в частности, подходит для крепления на выходе из отверстия, например, отверстия, в нижней части которого расположен капсуль-воспламенитель.

5 Более того, такая конфигурация также позволяет гарантировать заданную высоту между электронным модулем 50 и стенкой. В действительности, ребристый затвор 30 в данном случае ограничивает некоторое погружение кола 40 в стенку или в отверстие.

На фиг. 12 проиллюстрирована конфигурация применения без катушки; тем не менее, в зависимости от размотки кабеля, возможно оставить катушку прикрепленной к затвору 20.

10 Для подземного применения (например, для отверстия, пробуренного горизонтально в случае продольного канала туннельного типа или вертикально в хранилище) форма ребристого затвора 30 оказывается полезной, подобно ребристому кольцу 120 катушки.

Согласно первому примеру, если кабель полностью размотан, возможно использовать ребристый затвор 30 или ребристое кольцо 120 для размещения основной части катушки (содержащей электронный модуль) на входе в буровую скважину. Выбор зависит, например, от размеров отверстия ребристого затвора 30 и/или ребристого кольца 120.

Согласно второму примеру, если в катушке оставшаяся часть кабеля сохраняется намотанной, в данном случае может быть более интересно сначала зафиксировать кол на ребристом затворе 30, а затем зафиксировать этот новый комплект на затворе 20, поддерживающем электронный модуль (как проиллюстрировано на фиг. 12) для размещения полученного в результате узла на входе в буровую скважину (выход электронного модуля 50 из основной части 11 катушки остается необязательным, в зависимости от оставшейся части еще намотанной части кабеля).

25 Диаметры ребристого кольца 120 основной части катушки и ребристого затвора 30 являются разными, использование любого из них также позволяет адаптироваться к разным диаметрам буровых скважин. Это может быть усилено тем фактом, что ребра ребристого затвора 30 или ребристого кольца 120 имеют относительную структурную гибкость, что способствует приспособлению ребристого затвора 30 или ребристого кольца 120 в буровой скважине, в зависимости от обстоятельств.

30 Описанные функции, встроенные в основную часть катушки, обеспечивают ограничение модификаций, которые необходимо осуществить для катушки детонатора.

Все эти функции также совместимы со вставкой капсуля-воспламенителя в основную часть катушки, который затем защищается и закрепляется, в частности, во время транспортировки.

В данном случае можно предотвратить использование внешнего инструмента для разматывания катушки и установки детонатора, поскольку кол (инструмент для размотки) может быть встроен в катушку.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Катушка (10) детонатора, содержащая по меньшей мере одну основную часть (11), выполненную с возможностью размещения кабеля, наматываемого вокруг основной части, причем основная часть (11) содержит по меньшей мере один корпус, выполненный с возможностью размещения капсуля-воспламенителя, корпус (16a) для электронного модуля управления, выполненный с возможностью размещения электронного модуля (50) управления, и канал (14), образующий втулку, выполненный с возможностью обеспечения вращения основной части катушки (10).

2. Катушка (10) по п. 1, **отличающаяся тем, что** она содержит корпус (16b), выполненный с возможностью размещения кола (40), причем кол выполнен с возможностью образования поворотного соединения с каналом (14), образующим втулку.

3. Катушка (10) по любому из пп. 1 и 2, **отличающаяся тем, что** она содержит затвор (20), выполненный с возможностью крепления к первому концу (12) основной части (11) катушки, причем затвор (20) содержит внутреннюю поверхность (21) и внешнюю поверхность (22), противоположную внутренней поверхности, причем внутренняя поверхность (21) содержит систему (210) крепления, выполненную с возможностью крепления затвора (20) к первому концу (12) основной части (11) катушки (10), и причем катушка (10) содержит ребристое кольцо (120), которое окружает первый конец (12) основной части (11).

4. Катушка (10) по п. 3, **отличающаяся тем, что** внутренняя поверхность (21) затвора (20) содержит систему для крепления электронного модуля (220) управления, причем система (220) крепления выполнена с возможностью крепления электронного модуля (50) управления к затвору (20).

5. Катушка (10) по любому из пп. 3 и 4, **отличающаяся тем, что** затвор (20) содержит первую систему для крепления кола (230), причем первая система (230) крепления выполнена с возможностью крепления кола (40) к затвору (20) в первом местоположении с прохождением от внутренней поверхности (21) затвора (20).

6. Катушка (10) по любому из пп. 3–5, **отличающаяся тем, что** затвор (20) содержит вторую систему для крепления кола (240), причем вторая система (240) крепления выполнена с возможностью крепления кола (40) к затвору (20) во втором местоположении с прохождением от внешней поверхности (22) затвора.

7. Катушка (10) по любому из пп. 1–6, **отличающаяся тем, что** она содержит ребристый затвор (30), причем ребристый затвор (30) содержит центральную часть (31) и ребристое кольцо (32), окружающее центральную часть (31), и причем ребристый затвор (30) выполнен с возможностью крепления ко второму концу (13) основной части (11) катушки (10).

8. Электронный детонатор, содержащий электронный модуль (50) управления, капсуль-воспламенитель взрывчатого вещества и соединительный кабель, соединяющий капсуль-воспламенитель и электронный модуль (50) управления, отличающийся тем, что он дополнительно содержит катушку (10) по любому из предыдущих пунктов.

9. Детонатор по п. 8, **отличающийся тем, что** он содержит конфигурацию хранения, в которой электронный модуль (50) управления размещен в корпусе (16а) соответствующей катушки, капсуль-воспламенитель размещен в корпусе соответствующей катушки, и соединительный кабель между электронным модулем (50) управления и капсулем-воспламенителем намотан вокруг основной части (11) катушки (10).

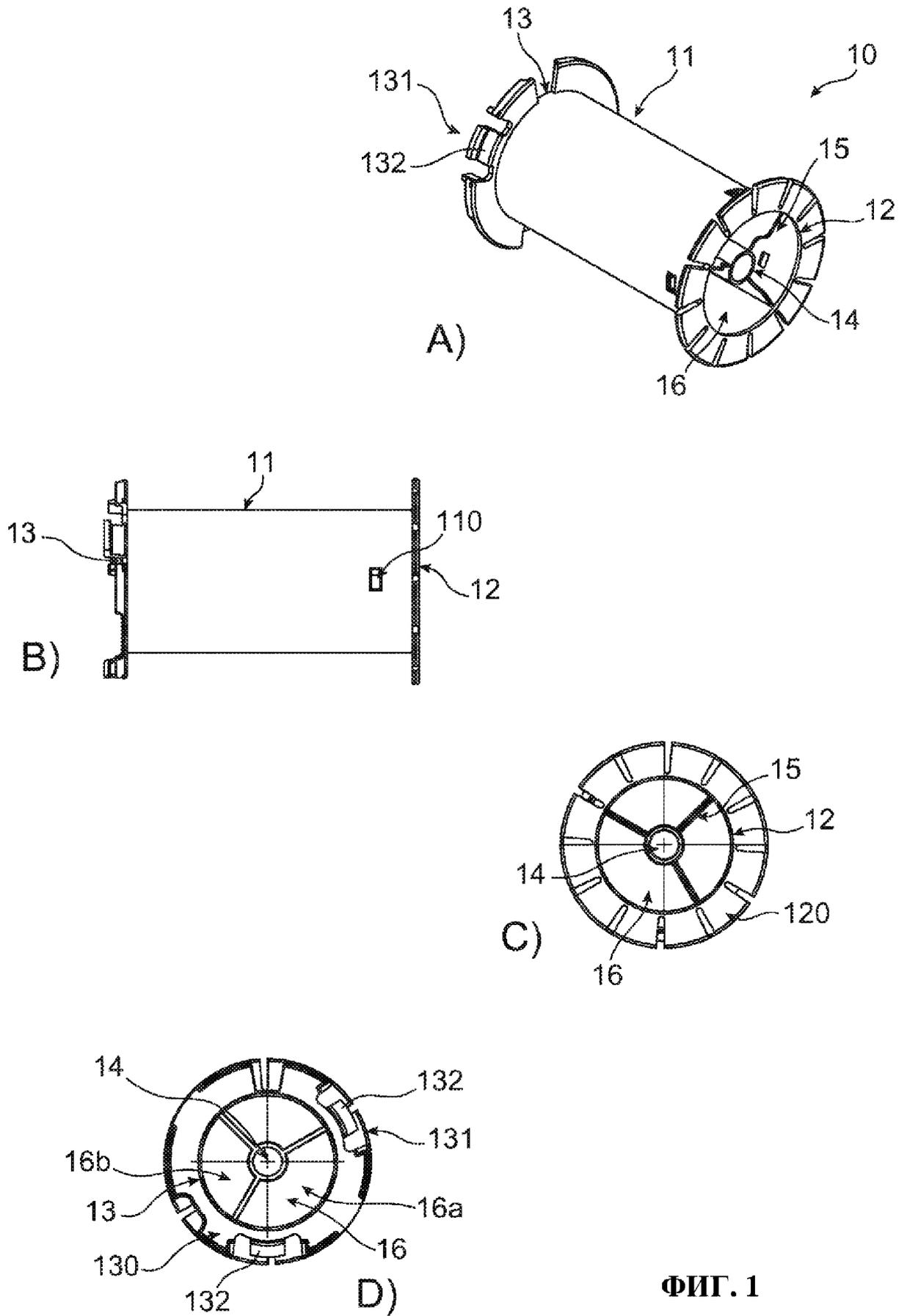
10. Детонатор по любому из пп. 8 и 9, **отличающийся тем, что** катушка дополнительно содержит кол (40), и причем кол (40) содержит часть, выполненную с возможностью взаимодействия с каналом (14) для образования поворотного соединения, и по меньшей мере один упор, выполненный с возможностью ограничения вставки кола в канал (14).

11. Детонатор по пп. 9 и 10, **отличающийся тем, что** в конфигурации хранения затвор (20) прикреплен к первому концу (12) основной части катушки, а электронный модуль (50) управления и кол (40) прикреплены к внутренней поверхности (21) затвора (20), и кол (40) вмещен в свой корпус (16b) в основной части (11) катушки (10).

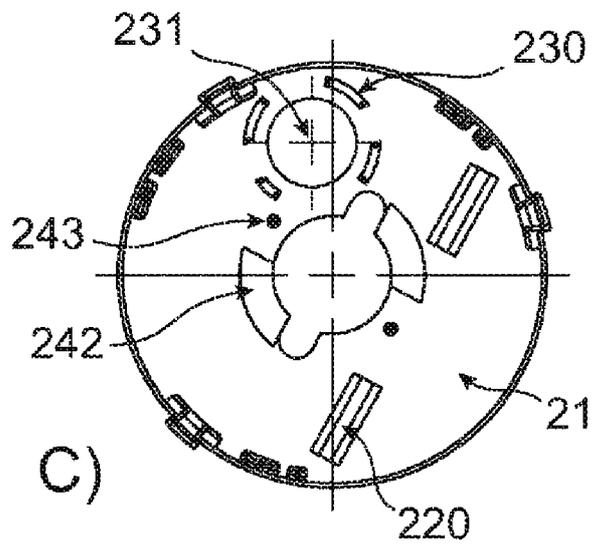
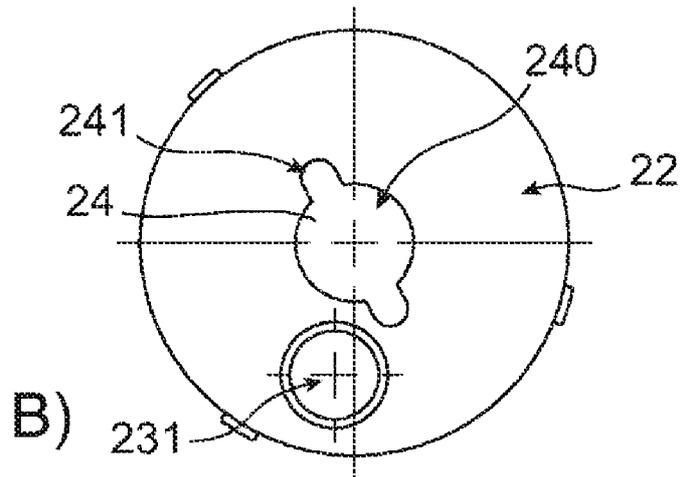
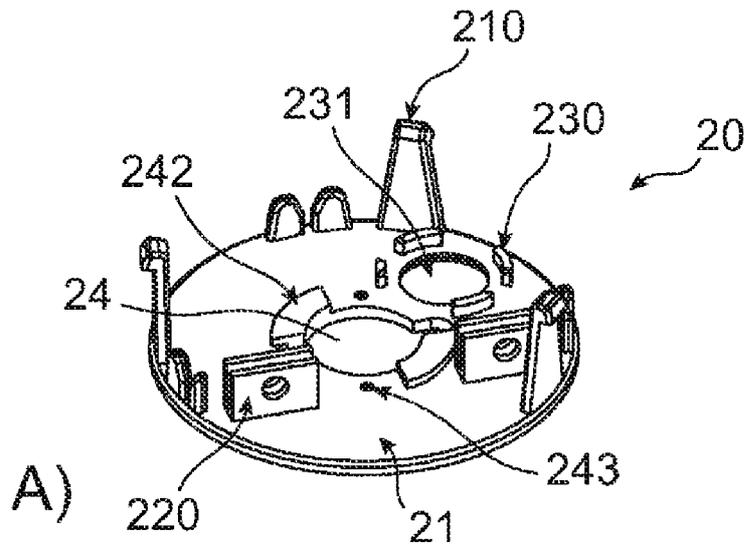
12. Детонатор по любому из пп. 10 и 11, **отличающийся тем, что** он содержит конфигурацию установки, в которой часть кола (40) вставлена в канал (14), образующий втулку, катушки (11) с образованием при этом поворотного соединения, выполненного с возможностью обеспечения вращения основной части катушки (11) вокруг кола (40).

13. Детонатор по любому из пп. 10–14, **отличающийся тем, что** он содержит конфигурацию применения, в которой кол (40) прикреплен к внешней поверхности (22) затвора.

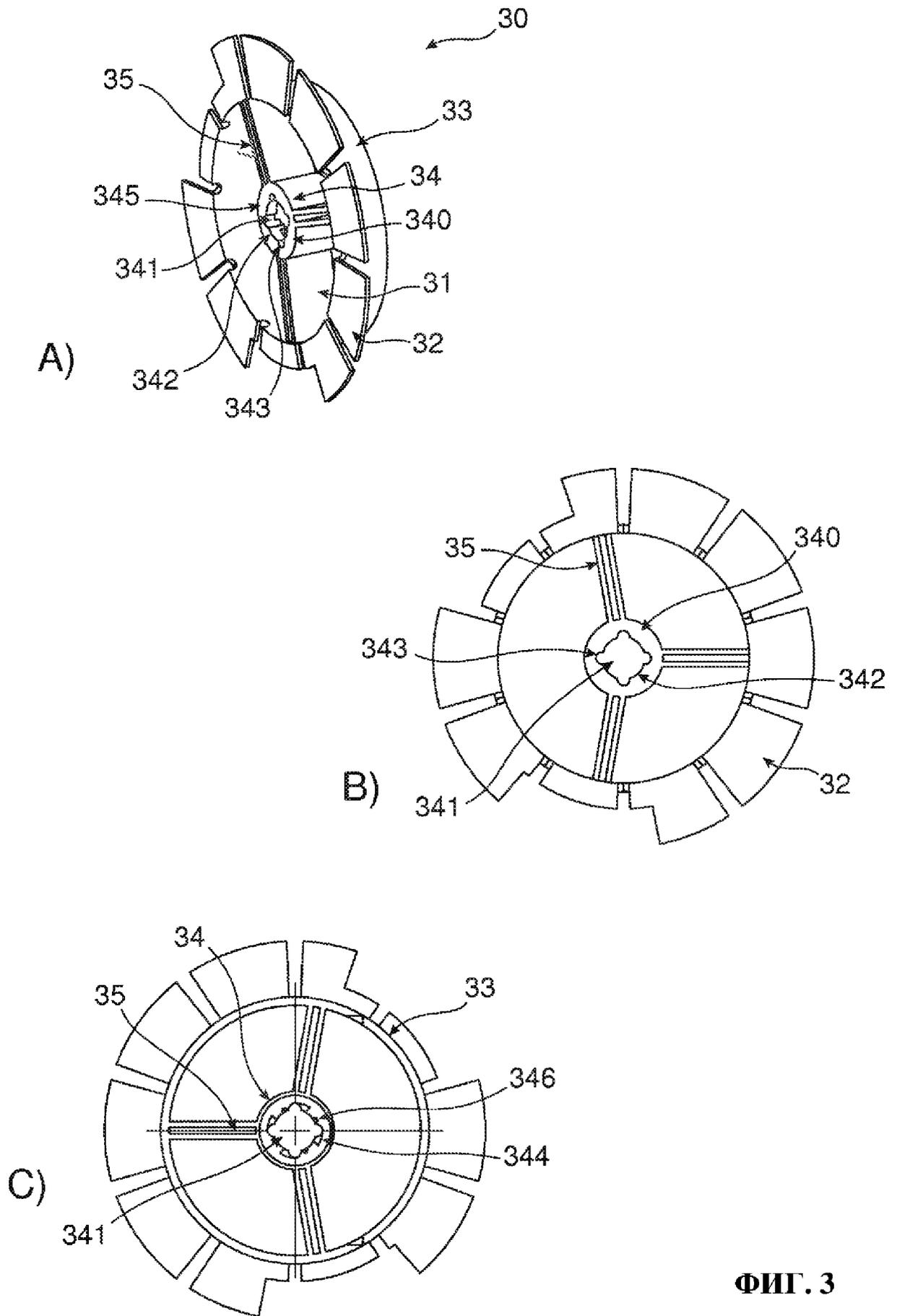
14. Детонатор по п. 13, **отличающийся тем, что** кол (40) содержит электрический соединитель (414), и электронный модуль (50) управления содержит соединительную контактную поверхность (57), и причем в конфигурации применения электрический соединитель (414) электрически соединен с соединительной контактной поверхностью (57), обеспечивая электрическое соединение части для подачи энергии с функциональной частью электронного модуля (50) управления.



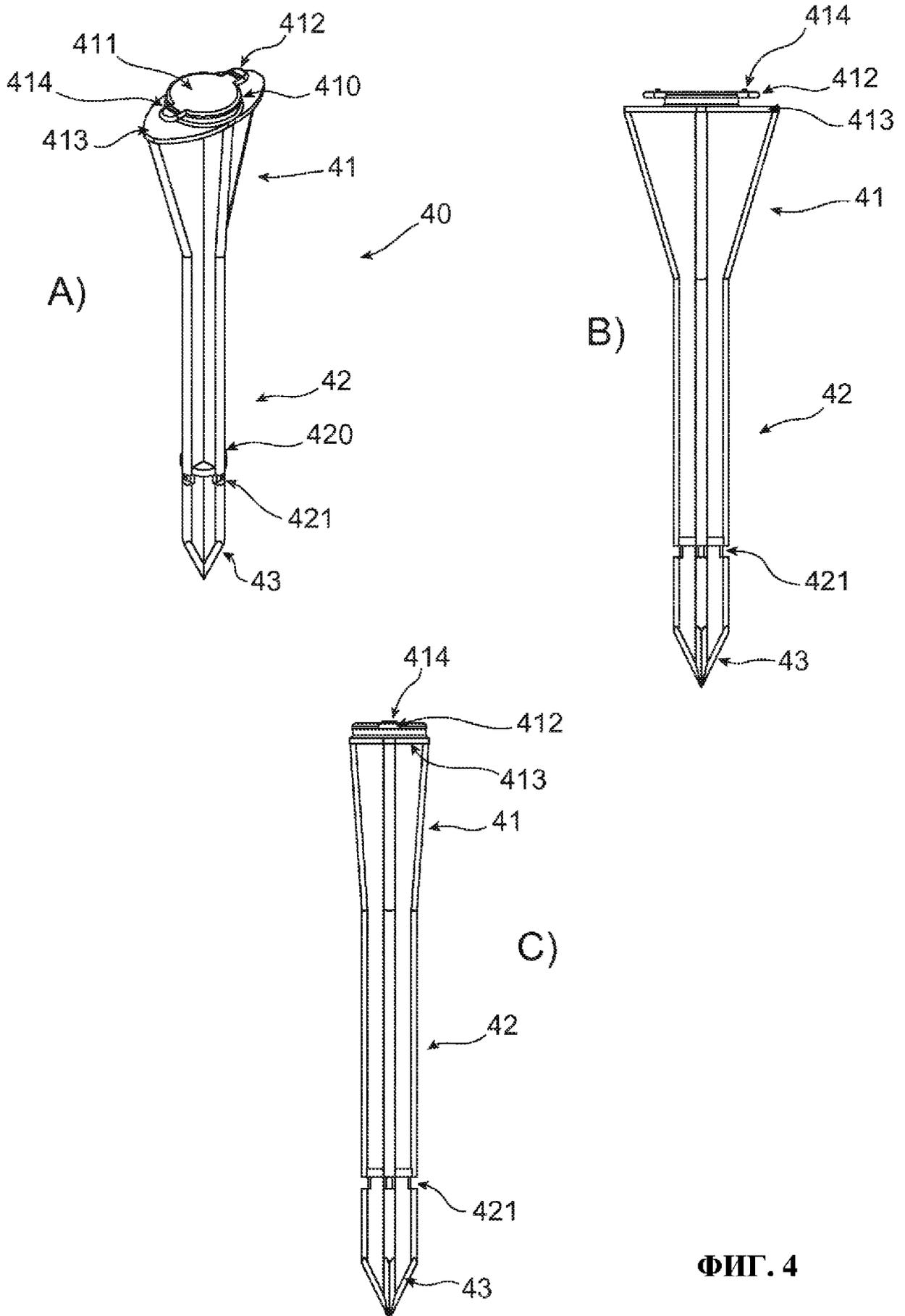
**ФИГ. 1**



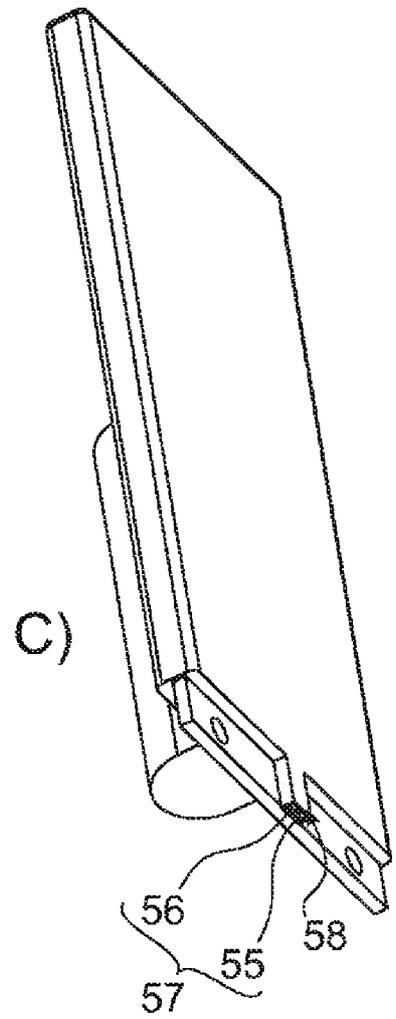
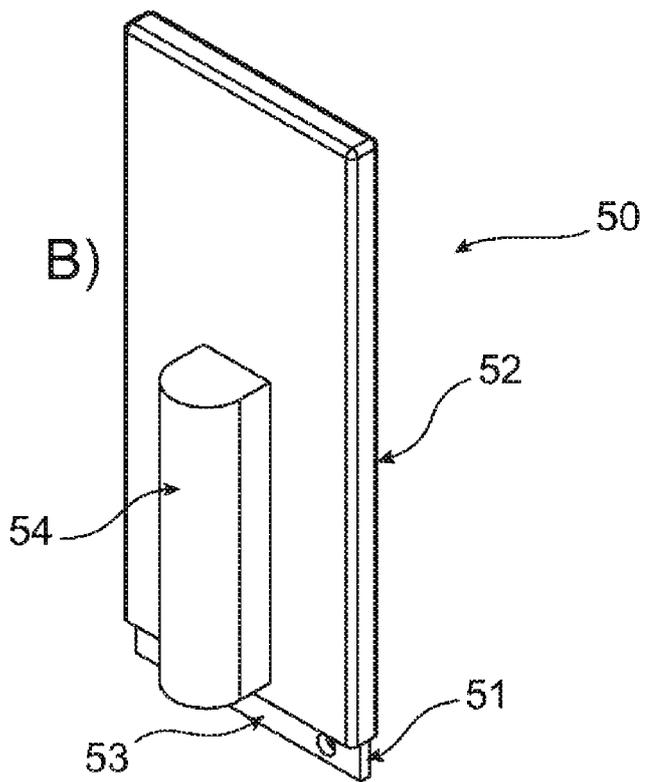
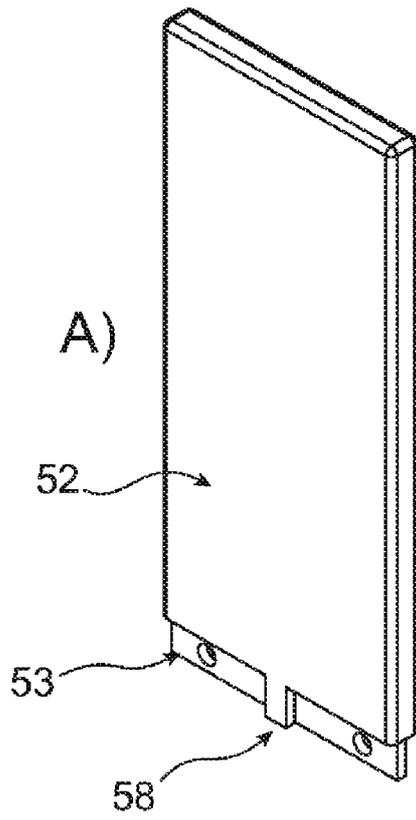
ФИГ. 2



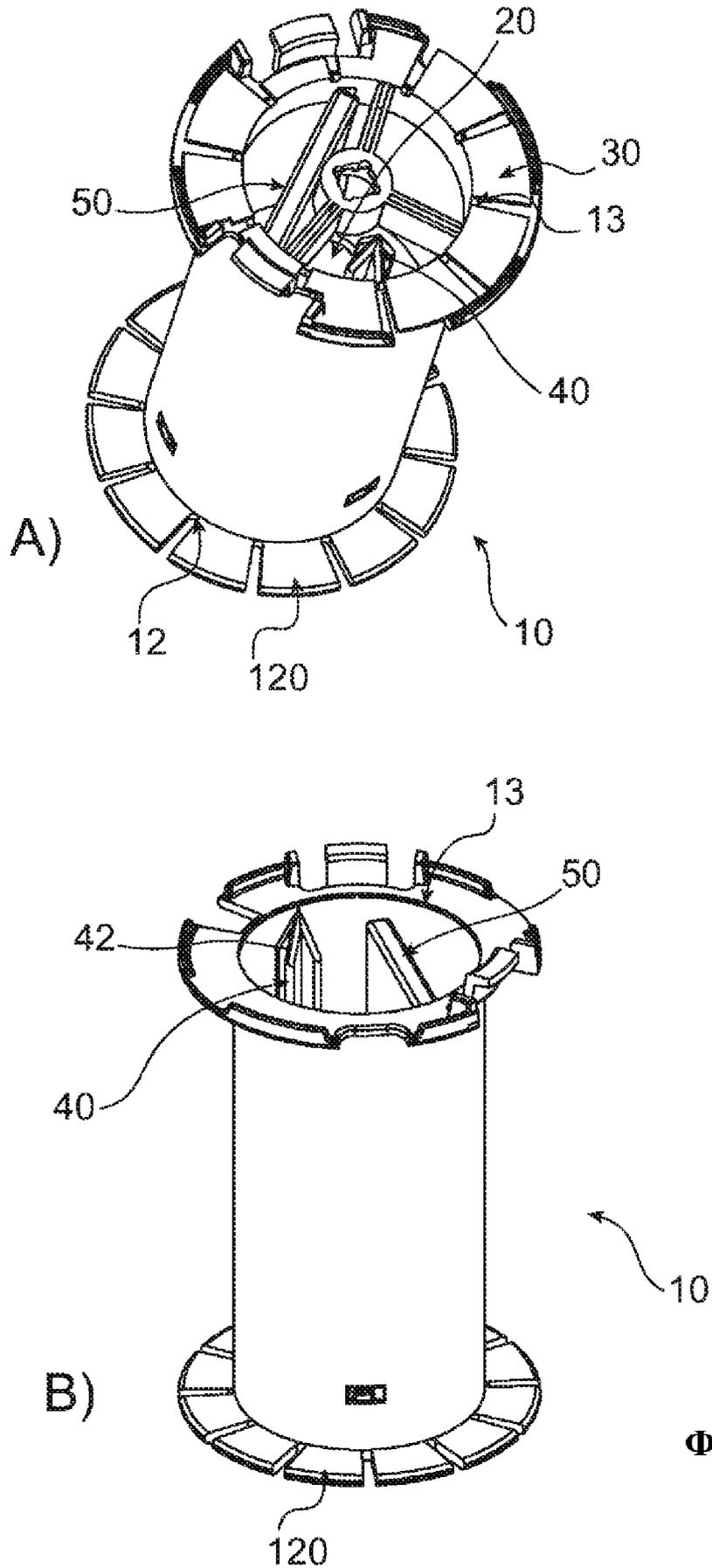
ФИГ. 3



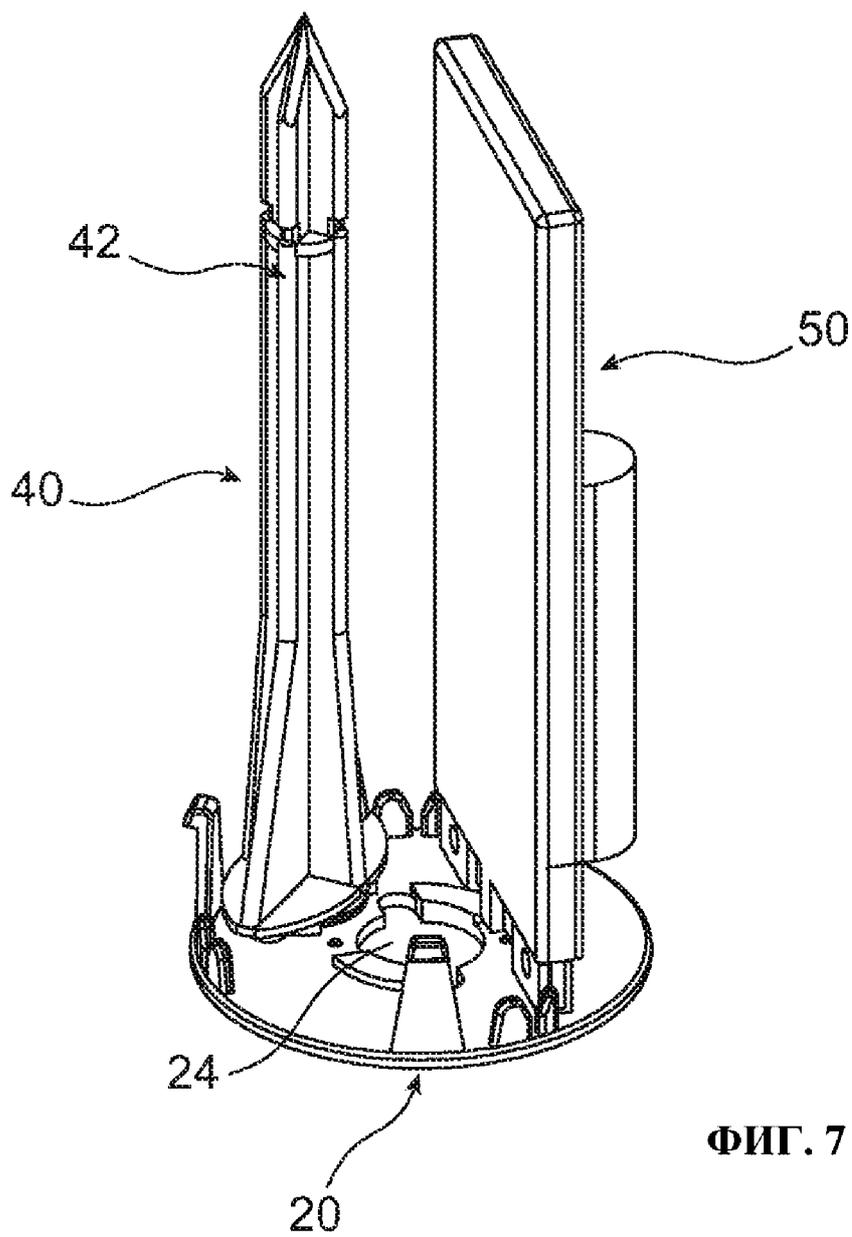
ФИГ. 4



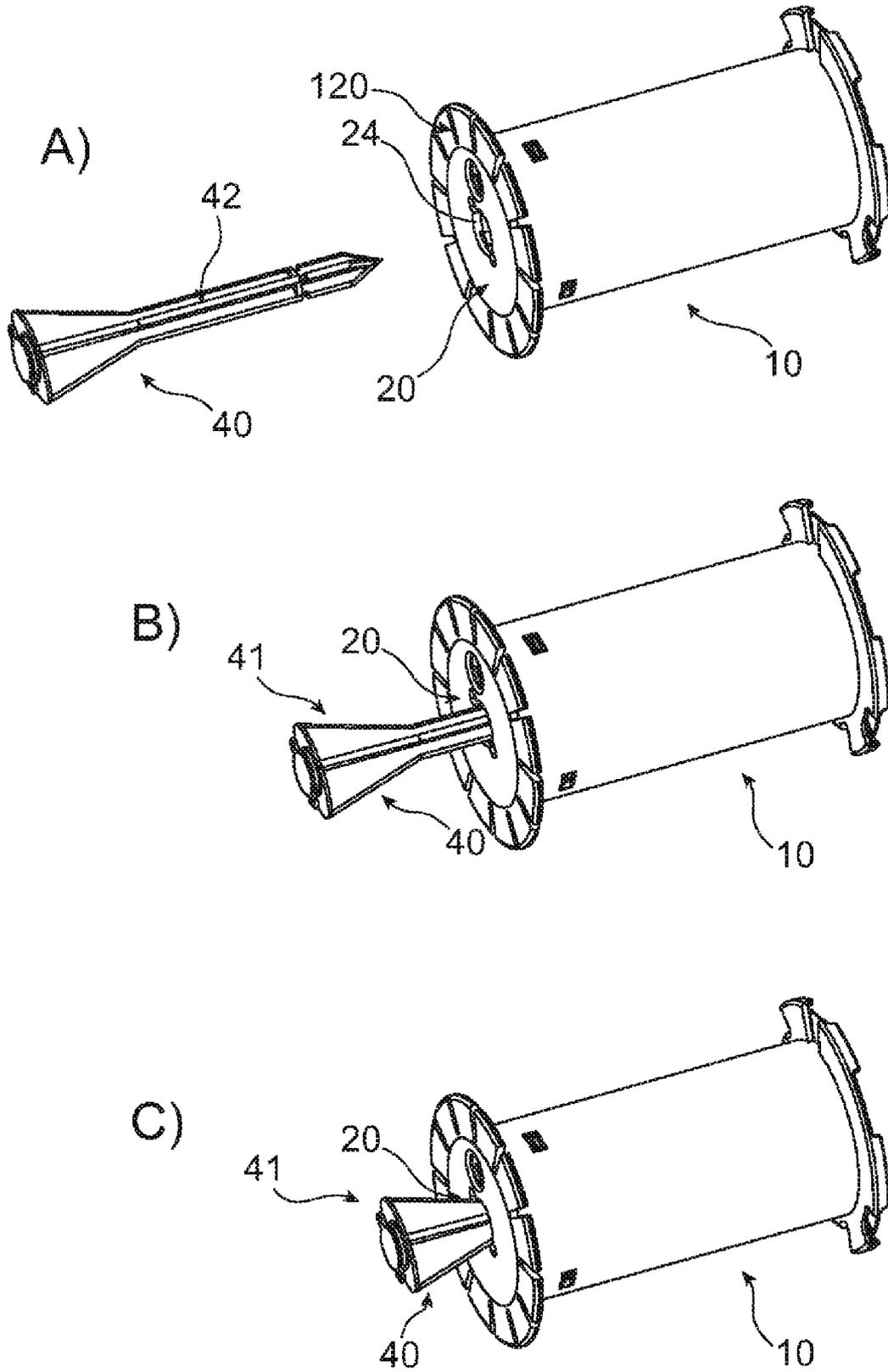
**ФИГ. 5**



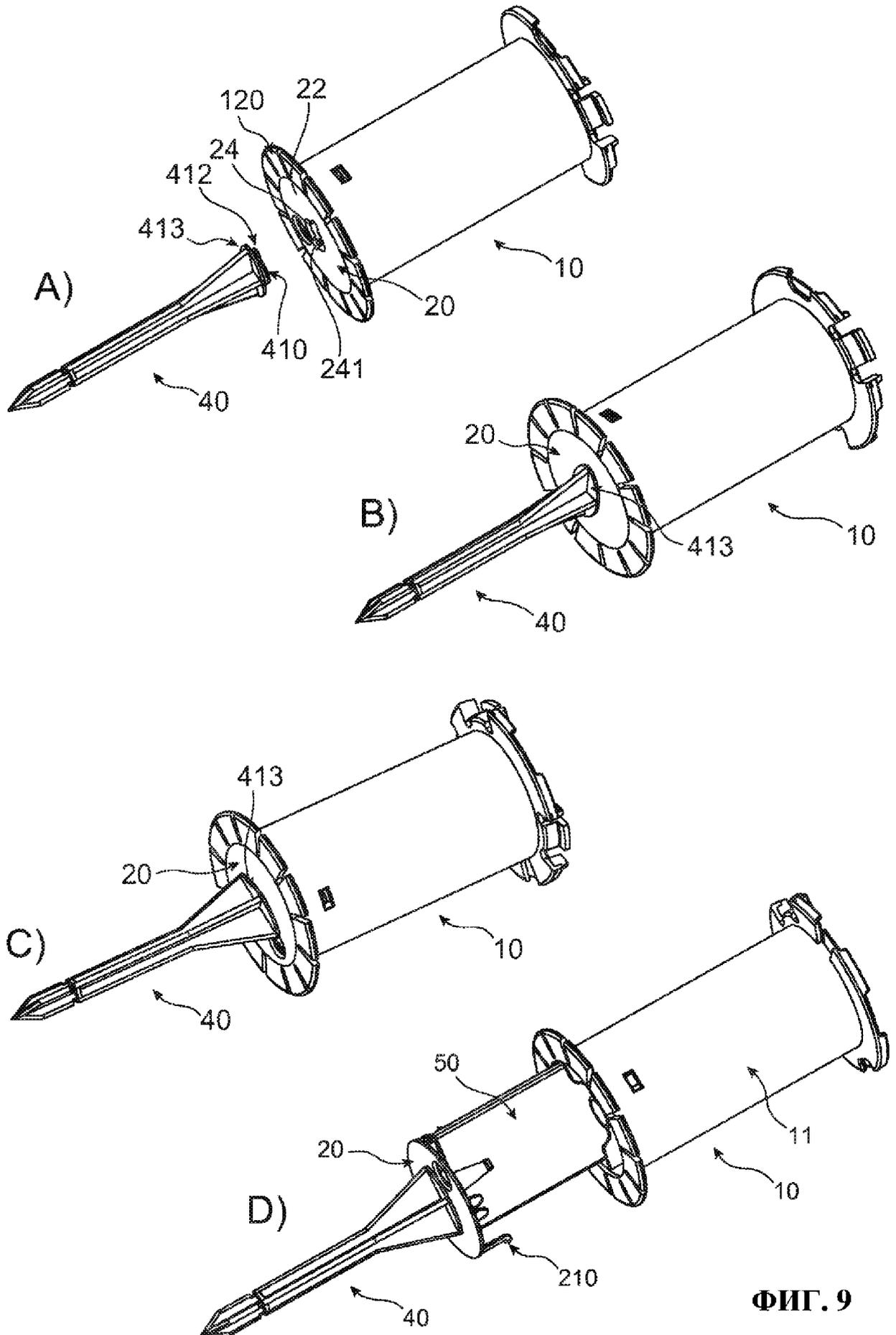
ФИГ. 6



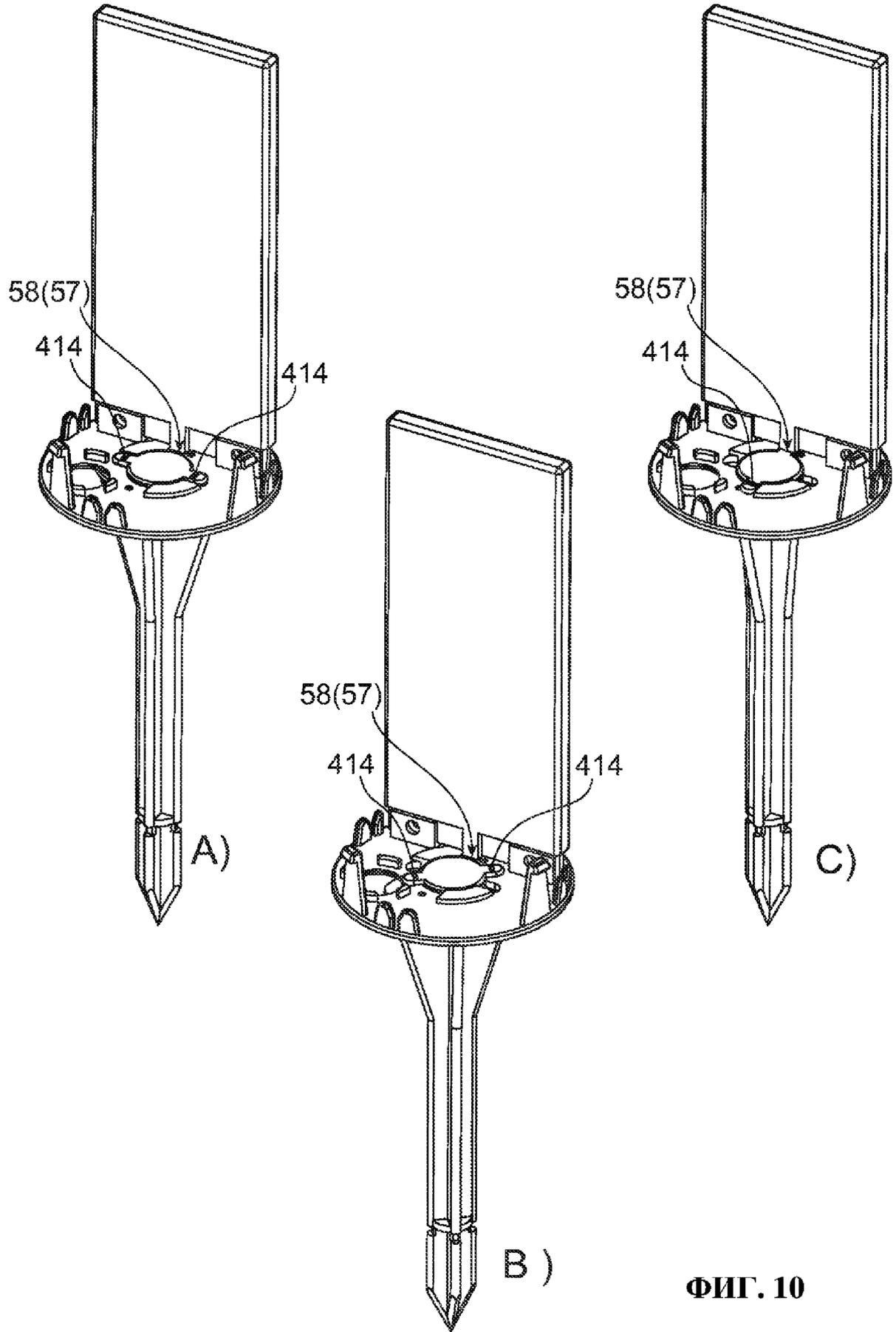
ФИГ. 7



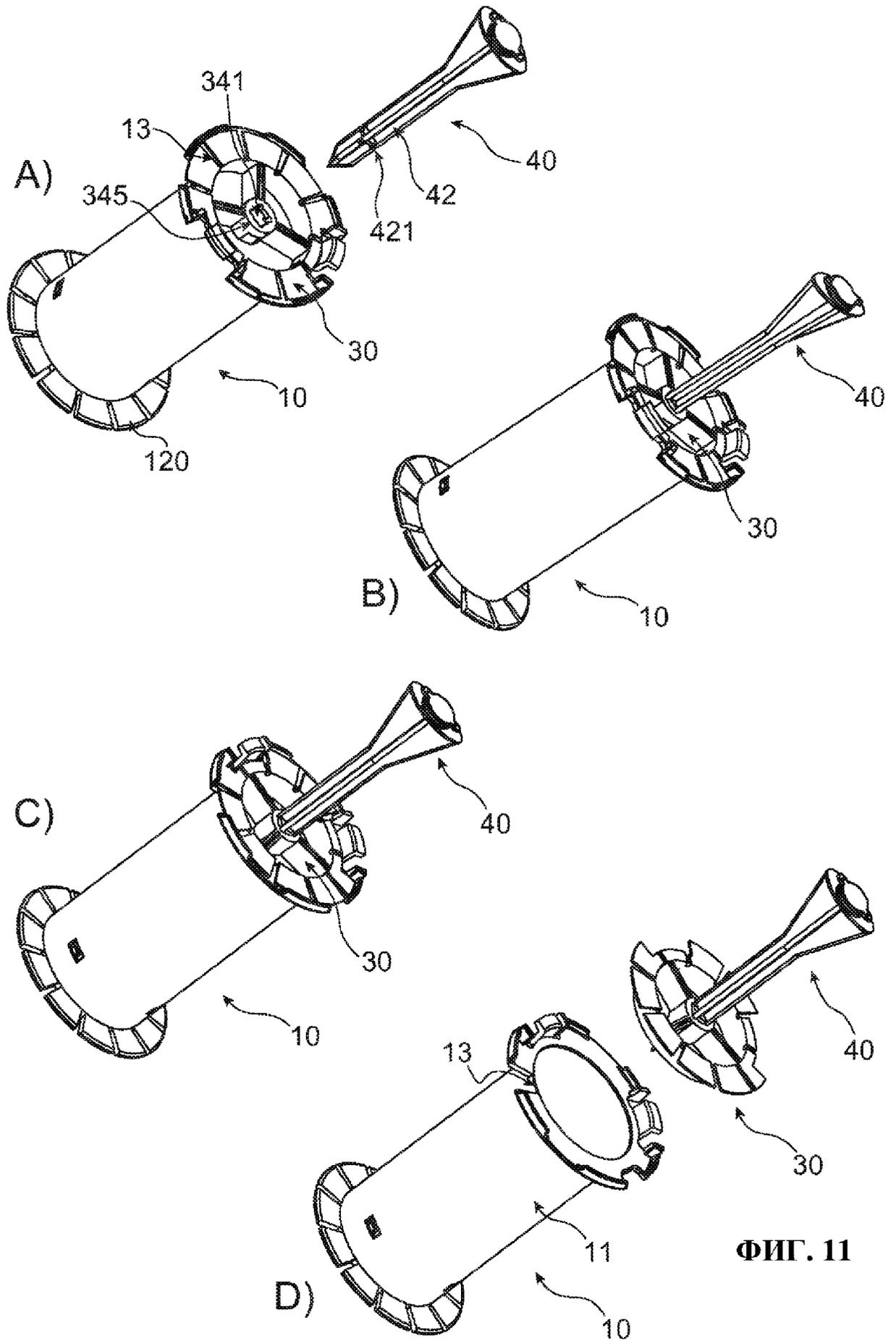
ФИГ. 8



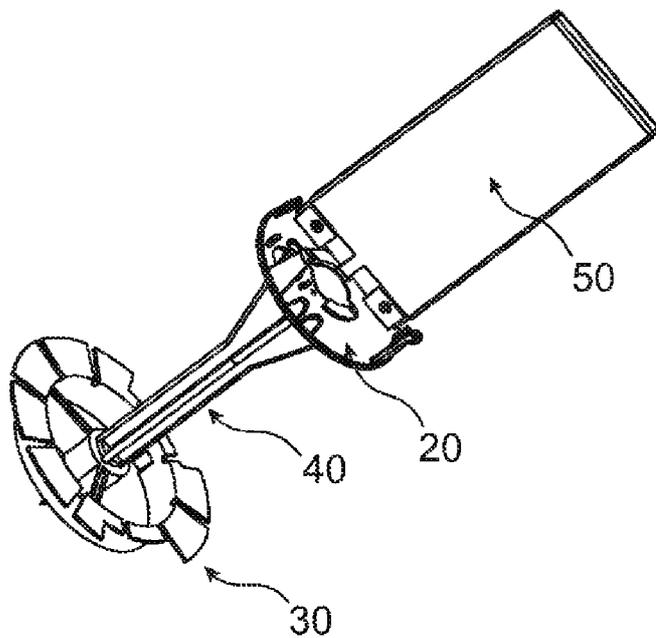
ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11



**ФИГ. 12**