

(19)



(11)

EP 3 394 558 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

01.01.2020 Bulletin 2020/01

(51) Int Cl.:

F42C 15/44 ^(2006.01)

F42C 15/34 ^(2006.01)

F42C 9/04 ^(2006.01)

F42C 15/188 ^(2006.01)

F42C 14/08 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16825801.0**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2016/053108

(22) Date de dépôt: **25.11.2016**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2017/109313 (29.06.2017 Gazette 2017/26)

(54) **DISPOSITIF DE SECURITE ET D'ARMEMENT REVERSIBLE POUR UN ENGIN EXPLOSIF**

UMKEHRBARES SICHERHEITS- UND BEWEHRUNGSSYSTEM FÜR EINE EXPLOSIVE
VORRICHTUNG

REVERSIBLE SAFETY AND ARMING SYSTEM FOR AN EXPLOSIVE DEVICE

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **LE CONTE, Guillaume**
18023 Bourges (FR)

(30) Priorité: **22.12.2015 FR 1502689**

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**
16/20, avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
31.10.2018 Bulletin 2018/44

(73) Titulaire: **Nexter Munitions**
78034 Versailles Cedex (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 0 809 085

EP-A1- 0 942 257

FR-A1- 2 679 325

FR-A6- 2 174 362

US-A- 2 090 457

US-A- 3 115 834

US-A- 3 842 743

US-A- 5 249 526

US-B1- 6 170 397

(72) Inventeurs:

• **CORDEIRO GOMES, Ghislain**
18023 Bourges (FR)

EP 3 394 558 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de sécurité et d'armement pour un engin explosif, et en particulier pour les engins explosifs anti-char posés manuellement.

[0002] Les engins explosifs posés manuellement doivent répondre à de nombreuses normes très strictes permettant de garantir la sécurité de mise en œuvre opérationnelle.

[0003] En effet, pour pouvoir passer d'un état de sécurité à un état armé les munitions posées à la main ne peuvent pas utiliser les conditions d'environnement (vitesse et accélération) d'une munition tirée par une arme.

[0004] Pour éviter les pollutions de zones de terrain par des engins non explosés, il est nécessaire par ailleurs de pouvoir garantir un retour dans un état de sécurité de la munition en cas de défaillance des moyens de commande électroniques.

[0005] On connaît par le brevet FR2679325 un dispositif de sécurité et d'armement comportant un volet d'armement bistable entraîné par un moteur pas à pas. Ainsi en cas de défaillance du moteur d'armement, le volet revient à sa position de sécurité ou bien passe en position armée, les deux positions du volet étant des positions d'équilibres stables.

[0006] Ce dispositif présente cependant un niveau de sécurité insuffisant puisqu'une défaillance intervenant au-delà de la position instable du volet provoquera un passage en position armée malgré la défaillance. Il n'est plus alors possible de neutraliser l'engin explosif sans une intervention manuelle sur le bouton d'armement.

[0007] C'est le but de l'invention que de proposer un dispositif de sécurité et d'armement pour engin explosif qui soit réversible, donc pouvant être ramené dans une position de sécurité permettant une réutilisation ultérieure, et dont la mise en œuvre soit totalement sûre.

[0008] Ainsi le dispositif selon l'invention revient automatiquement en position de sécurité à l'issue d'un intervalle de temps prévu à la conception, et cela quelles que soient les défaillances de l'électronique de commande ou des sources d'énergie.

[0009] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de sécurité et d'armement réversible pour un engin explosif destiné à être posé manuellement, dispositif comportant un volet d'interruption de chaîne pyrotechnique qui est monté rotatif par rapport à un axe et qui peut être entraîné en rotation par un moyen moteur entre une position de sécurité et au moins une position armée, dispositif caractérisé en ce que le volet est couplé par au moins un pignon à un module chronométrique mécanique, le passage du volet de sa position de sécurité à sa position armée provoquant ainsi, par l'action du pignon sur un pignon de remontage du module chronométrique, le remontage de ce dernier par le bandage d'un ressort de ce module chronométrique, un moyen de débrayage du moyen moteur étant prévu et permettant, après le passage en position armée du volet, le retour du volet en

position de sécurité et de façon temporisée par la seule action du module chronométrique agissant sur le pignon et conduisant à une rotation du volet en sens inverse de celui ayant conduit à l'armement.

[0010] Avantagusement, le volet sera solidaire d'un arbre coaxial qui pourra être relié à un pignon moteur par le moyen de débrayage.

[0011] Selon un mode de réalisation, le moyen de débrayage pourra comprendre un rotor indexeur qui sera solidaire de l'arbre portant le volet et qui comportera au moins deux logements cylindriques, d'axes parallèles à l'axe de l'arbre, et recevant chacun une tige coulissante contre l'action d'un ressort, chaque tige ayant une première extrémité qui est maintenue par le ressort de tige en appui contre un profil de came fixe, et une deuxième extrémité qui peut sortir du rotor poussé par le profil de came pour venir coopérer avec un pion indexeur monté lui-même coulissant dans une coiffe qui est solidaire du pignon moteur, pion indexeur qui sera poussé par un ressort en direction du rotor et qui pourra s'engager dans un des logements cylindriques du rotor pour assurer une solidarisation en rotation du pignon moteur et du rotor indexeur.

[0012] Le volet peut être solidaire en rotation du pignon qui lui est coaxial (pignon indicateur) et qui engrène avec un pignon de remontage du module chronométrique.

[0013] Le dispositif peut comporter un module électropyrotechnique comprenant un moyen électronique de commande de mise à feu et un composant pyrotechnique destiné à venir initier un chargement explosif d'une tête militaire de l'engin explosif, le volet d'interruption de chaîne comportant une lumière partiellement circulaire qui se trouve en regard du composant pyrotechnique lorsque le volet est dans une position armée, le composant pyrotechnique étant en regard d'une partie massive du volet, donc en dehors de la lumière, lorsque le volet est dans une position de sécurité.

[0014] La lumière du volet pourra être portée par le pignon indicateur qui formera ainsi la partie massive du volet.

[0015] Le volet pourra être positionné à tout moment en position de sécurité par une commande du moyen moteur faisant tourner le volet dans le même sens que celui l'ayant conduit à la position armée.

[0016] Le pignon indicateur pourra comporter une portion dépourvue de dents, de telle sorte que le passage du volet de la position armée à la position de sécurité se fera sans agir sur le module de chronométrie.

[0017] Selon un mode de réalisation, le volet peut être positionné à tout moment à une position de stérilisation par une commande du moyen moteur faisant tourner le volet dans le même sens que celui l'ayant conduit à la position armée, le moyen moteur étant stoppé au niveau d'une zone intermédiaire dans laquelle le composant pyrotechnique ne se trouve plus en regard de la lumière, le moyen électronique de commande de mise à feu provoquant alors l'allumage du composant en regard d'une zone massive du volet.

[0018] Selon un mode particulier de réalisation, le moyen moteur peut comprendre un motoréducteur entraînant le pignon moteur par une vis sans fin.

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- La figure 1 est un schéma simplifié d'un engin explosif équipé d'un dispositif de sécurité et d'armement selon l'invention ;
- Les figures 2a et 2b sont de vues en perspective du dispositif de sécurité et d'armement selon l'invention ;
- Les figures 3 et 4 sont deux vues en coupe montrant le pignon moteur ainsi que le moyen de débrayage, la figure 3 montrant cet ensemble en position débrayée et la figure 4 le montrant en position embrayée ;
- La figure 5 est une vue en perspective du rotor indexeur fixé sur l'arbre portant le volet ;
- La figure 6 est une vue en perspective de la came cloche seule ;
- Les figures 7a, 7b et 7c montrent de façon simplifiée le dispositif de sécurité et d'armement de façon à visualiser les positions relatives du volet d'interruption de chaîne, du moyen moteur, du pignon moteur et de son moyen de débrayage, du pignon de remontage du module chronométrique et du composant pyrotechnique d'initiation, la figure 7b étant une vue latérale et les figures 7a et 7c des vues frontales de chaque côté du dispositif, le dispositif étant représenté en position de sécurité ;
- Les figures 8a, 8b et 8c sont des vues analogues montrant le dispositif en cours d'armement ;
- Les figures 9a, 9b et 9c sont des vues analogues montrant le dispositif en position armée ;
- La figure 10 est une vue analogue à la figure 9c et montrant le début d'une phase de désarmement volontaire ;
- Les figures 11a, 11b et 11c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif en phase intermédiaire du désarmement volontaire ;
- Les figures 12a, 12b et 12c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif au cours de la poursuite de la phase de désarmement volontaire ;
- Les figures 13a, 13b et 13c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif à la fin du désarmement volontaire, le dispositif est revenu à une position de sécurité identique à celle des figures 7a, 7b et 7c ;
- Les figures 14a, 14b et 14c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif au cours d'une phase intermédiaire du processus de désarmement automatique (ou « fail safe ») ;
- Les figures 15a, 15b et 15c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif à la fin du processus de désarmement automatique, le dispo-

sitif est revenu à une position de sécurité identique à celle des figures 7a, 7b et 7c ;

- Les figures 16a, 16b et 16c sont des vues analogues aux précédentes montrant le dispositif en position de stérilisation.

[0020] En se reportant à la figure 1, un engin explosif 1 comprend une tête militaire explosive 2, ici de type charge formée comportant un revêtement conique 3. Une telle tête militaire 2 a un effet antichar. Le revêtement pourrait être concave de façon à pouvoir former un noyau. Un tel type de tête militaire antichar est bien connu de l'Homme du Métier et décrit par exemple par le brevet FR2793314. La tête militaire explosive 2 comporte un chargement explosif qui peut être initié par un relais de détonation 4 qui est lui-même initié par un composant pyrotechnique 5 solidaire d'un module électro-pyrotechnique 6 qui, outre le composant pyrotechnique 5, comprend également un moyen électronique de commande de la mise à feu.

[0021] Le composant pyrotechnique 5 sera par exemple un composant de type « slapper », c'est à dire projetant par plasma une fine plaque de matière plastique sur un matériau explosif. Ces composants permettent de générer une onde de détonation sans mettre en œuvre d'explosif primaire. Ils autorisent donc une mise en place du composant pyrotechnique d'initiation 5 directement en regard du relais pyrotechnique 4 à initier (pas de désalignement de la chaîne pyrotechnique). Une simple interruption de la chaîne pyrotechnique C par un volet 7 suffit alors à assurer la sécurité.

[0022] Le dispositif de sécurité et d'armement 8 selon l'invention comprend donc le module électro-pyrotechnique 6 et il comprend aussi le volet 7 d'interruption de chaîne pyrotechnique qui est monté rotatif par rapport à un axe 9 qui est parallèle à l'axe 10 de la tête militaire explosive 2.

[0023] Le volet 7 peut être entraîné en rotation par un moyen moteur 11 entre une position de sécurité dans laquelle le volet 7 interrompt la chaîne pyrotechnique et au moins une position armée dans laquelle le volet n'interrompt plus la chaîne pyrotechnique. Concrètement, le volet 7 comportera une lumière 12 (voir par exemple figure 7a) qui est partiellement circulaire et qui se trouve en regard du composant pyrotechnique 5 lorsque le volet 7 est dans une position armée. Le composant pyrotechnique 5 peut alors initier le relais 4 au travers de la lumière 12.

[0024] Lorsque le volet rotatif 7 est dans une position de sécurité, le composant pyrotechnique 5 se trouve en regard d'une partie massive du volet 7, donc en dehors de la lumière 12. L'effet de son initiation est arrêté par le volet 7 et le relais 4 ne peut être initié.

[0025] Concrètement ici le volet 7 comporte une partie formant un indicateur d'état d'armement et qui est réalisée en tôle légère ou en matière plastique et une partie plus massive, par exemple en acier, formant un pignon 13 (appelé par la suite pignon indicateur).

[0026] Comme on le voit à la figure 7c, le volet 7 comporte ainsi une ouverture 24 sur sa face disposée du côté des moyens moteur 11. Cette ouverture 24 a une forme de demi couronne délimitée par deux arcs et s'étendant sur un secteur angulaire de 180°. L'ouverture 24 est en correspondance avec la lumière 12 qui est portée plus précisément par le pignon indicateur 13 qui est fixé sur l'autre face du volet 7, disposée du côté d'un module chronométrique 14. Ainsi l'effet pyrotechnique issu du composant pyrotechnique 5 traversera le volet 7 au travers de l'ouverture 24 et de la lumière 12.

[0027] Le volet 7 est couplé par au moins un pignon, ici le pignon indicateur 13, au module chronométrique mécanique 14.

[0028] Un tel module chronométrique mécanique est bien connu de l'Homme du Métier et il n'est donc pas nécessaire de le décrire en détails. Il comprend un mécanisme d'horlogerie associant des pignons, un ressort, un balancier et un échappement. On a représenté sur les figures 7a à 16c un pignon 15 de ce module chronométrique 14, pignon appelé par la suite pignon de remontage 15 du module chronométrique 14. Le pignon indicateur 13 qui est solidaire en rotation du volet 7 engrène avec le pignon de remontage 15. Il permet ainsi de bander un ressort du module chronométrique 14 lors du passage du volet 7 de sa position de sécurité à sa position armée.

[0029] Le module de chronométrie 14, qui est sans énergie lors des phases de stockage de l'engin explosif 1, peut ainsi se trouver énergisé par le simple mouvement d'armement du volet 7. Il pourra ensuite fonctionner pour ramener progressivement le volet 7 en position de sécurité comme cela sera décrit par la suite.

[0030] Le volet 7 est susceptible d'être entraîné en rotation par le moyen moteur 11 pour assurer l'armement de l'engin 1.

[0031] Le moyen moteur 11 (qui est mieux visible aux figures 2a et 2b) comprend un motoréducteur 11a qui entraîne une vis sans fin 11b. La vis sans fin 11b est engagée dans un pignon moteur 16. Un moyen de débrayage 17 permet de relier ou non le pignon moteur 16 avec le volet 7.

[0032] Si on considère les figures 2a et 2b, on voit que structurellement le dispositif comprend deux platines 18a et 18b parallèles entre elles et formant un étrier. La platine 18a (ou platine supérieure) porte le moyen moteur 11 et le module électro-pyrotechnique 6.

[0033] La platine 18b (ou platine inférieure) porte le module chronométrique 14 qui est fixé sur sa face extérieure. Les deux platines 18a et 18b sont liées l'une à l'autre par des entretoises 19. Une des entretoises 19 traverse le pignon de remontage 15 de la chronométrie qui comporte une lumière 49. Cette entretoise joue le rôle de butée pour le module chronométrique 14. Les positions extrêmes (« remonté » et « non remonté ») du module chronométrique 14 sont ainsi bien définies.

[0034] Le pignon de remontage 15 est disposé entre les deux platines 18a et 18b et il est solidaire d'un axe

(non représenté) du module chronométrique 14.

[0035] Le volet 7 est monté pivotant entre les deux platines 18a et 18b. Pour cela il est solidaire d'un arbre 20 qui est coaxial à l'axe 9 de rotation du volet et qui est monté pivotant dans des paliers lisses aménagés dans chaque platine 18a et 18b.

[0036] On voit sur la figure 2b que la platine inférieure 18b comporte une ouverture circulaire 21 qui est positionnée coaxialement à l'axe 10 de la tête militaire explosive 2. Cette ouverture est destinée à laisser passer l'effet pyrotechnique issu du composant pyrotechnique 5 lorsque le dispositif 8 est en position armée. L'ouverture 21 a un diamètre qui est choisi suffisamment grand pour permettre par ailleurs un positionnement du dispositif 8 par rapport à la tête militaire 2 à l'aide de moyens de centrage (non représentés). Ce positionnement permet d'assurer une coaxialité entre l'axe 10 de la tête militaire 2 et le composant pyrotechnique 5.

[0037] Le module électro-pyrotechnique 6 est relié par des connexions électriques à un bloc de commande 22 (figure 1) qui renferme une source d'énergie électrique, un module de communication avec un poste de commande distant, des moyens logiciels associés à un calculateur (moyens non représentés).

[0038] Un moyen de détection 23 pourra être associé à l'engin explosif 1. Ce moyen de détection sera relié au bloc de commande 22. C'est le bloc de commande 22 qui renferme toute la logique de fonctionnement de l'engin explosif 1 et qui permet de commander l'armement de l'engin explosif 1 de façon télécommandée par un opérateur situé à distance. L'armement se fera par la commande, par le bloc 22, du moyen moteur 11.

[0039] Une fois le dispositif de sécurité et d'armement 8 en position armée, l'engin explosif sera initié par exemple comme suite à la détection, grâce au moyen de détection 23, d'une cible d'un type donné (véhicule blindé par exemple). L'instant de mise à feu du composant pyrotechnique 5 sera déterminé par le bloc de commande 22.

[0040] L'opérateur distant pourra à tout moment commander, via le bloc de commande 22, le désarmement ou la stérilisation du dispositif 8.

[0041] Les composants du bloc de commande sont pour l'essentiel, des batteries, un calculateur et des moyens de communication, par exemple hertzienne (moyens non représentés).

[0042] Ces moyens ne sont pas l'objet de la présente invention et il n'est donc pas nécessaire de les décrire en détails.

[0043] Comme cela a été précisé plus haut, on voit à la figure 7c que le volet 7 comporte une ouverture 24 sur sa face disposée du côté des moyens moteur 11. Cette ouverture 24 a une forme de demi couronne délimitée par deux arcs et s'étendant sur un secteur angulaire de 180°. L'ouverture 24 est en correspondance avec la lumière 12 qui est portée plus précisément par le pignon indicateur 13 qui est fixé sur la face du volet 7 disposée du côté du module chronométrique 14. Ainsi l'effet pyro-

technique issu du composant pyrotechnique 5 traversera le volet 7 au travers de l'ouverture 24 et de la lumière 12.

[0044] Les figures 3 et 4 montrent de façon plus précise la structure du moyen de débrayage 17.

[0045] Le moyen de débrayage 17 comprend un rotor 25 (dit par la suite rotor indexeur) qui est solidaire de l'arbre 20 portant le volet 7.

[0046] La solidarisation du rotor 25 et de l'arbre 20, tant en rotation qu'en translation, est assurée par une goupille 26 (voir figures 3, 4 et 5) :

Comme on le voit sur les figures 3 à 5, le rotor 25 comporte deux logements cylindriques 30a et 30b, d'axes parallèles à l'axe de l'arbre 20. Chaque logement 30a, 30b reçoit une tige ou éjecteur (respectivement 31a et 31b) qui est coulissante dans son logement contre l'action d'un ressort 32a, 32b.

[0047] Chaque ressort 32a, 32b est en appui d'un côté contre un lamage du rotor 25 et de l'autre contre un épaulement de la tige.

[0048] Chaque tige a une première extrémité 33a, 33b qui est arrondie (demi sphérique). Chaque tige est maintenue par le ressort de tige 32a, 32b en appui contre une came cloche 34 qui est fixée à la platine supérieure 18a.

[0049] Des bouchons de fermeture annulaires 27a, 27b sont vissés et obturent les logements 30a et 30b au niveau de la face inférieure du rotor 25 voisine de la came 34. Ces bouchons 27a, 27b permettent aussi le guidage des tiges 31a, 31b.

[0050] Chaque tige a une deuxième extrémité 35a, 35b qui peut sortir du rotor 25 lorsque la tige considérée est poussée par le profil de la came cloche 34.

[0051] Ainsi, sur la figure 3 la tige 31b a sa deuxième extrémité 35b qui se trouve légèrement au-dessus d'une face supérieure 36 du rotor 25.

[0052] Le moyen de débrayage 17 comprend aussi une coiffe 37 qui est solidaire du pignon moteur 16. La solidarisation de la coiffe 37 et du pignon moteur 16 est assurée par une goupille 38 et un collage. Le positionnement axial de l'ensemble coiffe 37 / pignon moteur 16 par rapport à l'arbre 20 est assuré par le moyen moteur 11 dont la vis sans fin 11b positionne le pignon moteur 16. Un anneau élastique 48 positionne par ailleurs axialement la coiffe 37 par rapport au rotor 25.

[0053] La coiffe 37 porte un trou 39 dans lequel coulisser un pion indexeur 40 qui est poussé par un ressort 41 en direction du rotor 25. Un bouchon 42 vissé dans la coiffe 37 donne une butée axiale au ressort 41. Le trou 39 comporte par ailleurs un lamage interne qui constitue une butée axiale pour le pion 40 qui comporte un épaulement.

[0054] L'extrémité du pion 40 est arrondie. Le pion 40 peut s'engager dans un des logements cylindriques 30a, 30b du rotor 25 pour assurer une solidarisation en rotation du pignon moteur 16 et du rotor indexeur 25, donc du pignon moteur 16 et de l'arbre 20 portant le volet 7.

[0055] Ainsi, lorsque le pion 40 se trouve en regard de la face supérieure 36 du rotor 25, le moyen moteur 11

entraîne le pignon moteur 16 sans entraîner le volet 7. Lorsque, au bout d'un certain pivotement angulaire, le pion 40 s'engage dans un des logements cylindriques 30a, 30b du rotor 25. Le rotor 25 est alors solidaire en rotation du pignon moteur 16, et le moyen moteur 11 entraîne le rotor indexeur 25 ainsi que le volet 7.

[0056] Lorsque, comme à la figure 3, l'extrémité arrondie du pion 40 est voisine de la face supérieure 36 du rotor, cette forme arrondie du pion 40 facilite la sortie du pion 40 hors du logement 30b et le débrayage du rotor 25.

[0057] On remarque que les tiges 31a et 31b suivent par leurs premières extrémités 33a, 33b le profil de la face supérieure de la came cloche 34.

[0058] La figure 6 montre la forme de cette came cloche 34 qui est une pièce massive annulaire entourant l'arbre 20 et dont la face supérieure comporte un profil présentant : une partie saillante 43 qui est suivie par une pente rapide 44 qui débouche sur une zone plane 45 de faible épaisseur. Un profil en pente douce 46 conduit enfin de la zone plane 45 à la partie saillante 43.

[0059] La partie saillante 43 correspond à la zone de débrayage du moyen de débrayage 17. Lorsque, comme suite à la rotation du volet 7, le rotor 25 positionne une de ses tiges 31a ou 31b en regard de la partie saillante 43, ladite tige est poussée vers la coiffe 37 et elle éjecte hors du rotor 25 le pion 40 qui se trouvait éventuellement engagé dans le logement 30a ou 30b. Il en résulte un débrayage du moyen moteur 11 qui, s'il entraîne toujours la coiffe 37 en rotation, n'entraîne plus le volet 7.

[0060] Inversement, lorsque le moteur débrayé fait tourner la coiffe 37 seule, le pion 40 finit au bout d'un certain secteur angulaire par se positionner dans un logement 30a ou 30b correspondant à la tige 31a ou 31b dont la première extrémité 33a ou 33b se trouve en regard de la zone plane 45 (zone neutre ou point mort bas). Ceci provoque un ré-accouplement de la coiffe 37 et du rotor 25, donc l'entraînement par le moyen moteur 11 du volet 7.

[0061] Le profil en pente douce 46 permet un passage progressif de la zone plane 45 à la partie saillante 43, donc une éjection progressive du pion 40 au cours de la rotation du volet 7.

[0062] Bien entendu les positionnements angulaires relatifs des logements 30a, 30b sur le rotor 25 ainsi que les amplitudes angulaires des parties 44, 45 et 46 de la came 34 sont choisis de façon à assurer le débrayage du moyen moteur 11 et le ré-embayage pour les positions angulaires souhaitées pour le volet 7.

[0063] Concrètement comme on le voit sur la figure 5 (vue frontale), le secteur angulaire α passant de l'axe du logement 30a à l'axe du logement 30b est inférieur à 180° (il est ici de 167°).

[0064] Le fonctionnement du dispositif va maintenant être décrit en référence aux figures 7a à 16c.

[0065] Les figures 7a, 7b et 7c montrent le dispositif en position de sécurité.

[0066] On remarque que le volet 7 comporte des secteurs présentant des marques de couleur permettant de

visualiser de l'extérieur de l'engin explosif 1 l'état du dispositif 8. La visualisation de l'état se fait au travers de fenêtres 47 qui avantageusement sont aménagées dans le boîtier de l'engin 1 suivant au moins trois directions de façon à faciliter un repérage à distance de l'état armé ou non de l'engin.

[0067] Le secteur à double hachures sur les figures (vert en réalité) signifie que le dispositif se trouve dans une position de sécurité.

[0068] Le secteur avec motifs hexagonaux sur les figures (jaune en réalité) signifie que le dispositif se trouve en position de stérilisation (ceci sera précisé en référence aux figures 16a, 16b et 16c).

[0069] Le secteur avec simples hachures sur les figures (rouge en réalité) signifie que le dispositif se trouve en position armée.

[0070] On a également représenté sur les différentes figures la localisation du composant pyrotechnique 5 ainsi que celle du pion indexeur 40 par rapport au rotor 25.

[0071] Il est utile de noter que la came cloche 34 (non visible) est fixe par rapport à la platine supérieure 18a. La came 34 ne tourne donc pas avec le volet 7 et le rotor 25. Pratiquement sur toutes les figures montrant le pion indexeur 40, on notera que la partie saillante 43 de la came cloche 34 est positionnée vers le haut, en dessous de la vis sans fin 11b, alors que la jonction entre la zone plane 45 et le début de la pente 46 se situe à l'opposé de la vis sans fin. Ceci signifie que, sur les figures, lorsque le pion 40 est voisin de la vis sans fin 11b, il est hors du logement du rotor 25 (rotor débrayé).

[0072] Dans la position de sécurité des figures 7a, 7b et 7c, le pion indexeur 40 se trouve donc hors du logement du rotor 25. La liaison moteur / rotor est débrayée.

[0073] Les figures 8a, 8b et 8c montrent le dispositif en cours d'armement. Dans un premier temps le moteur 11 a été commandé par le bloc de commande 22. Le rotor 25 étant débrayé, le moteur 11 fait pivoter la coiffe 37 jusqu'à ce que le pion 40 s'introduise dans le logement 30a ou 30b qui est libre. Le pignon moteur 16 se trouve alors accouplé au volet 7 et le volet, entraîné par le moteur 11, tourne dans le sens de la flèche A. On remarque sur la figure 8a que ce pivotement entraîne la rotation du pignon de remontage 15 (sens de la flèche C1) qui est entraîné par le pignon indicateur 13 solidaire du volet 7.

[0074] Le composant pyrotechnique 5 commence à apparaître en regard de l'ouverture 24 et de la lumière 12.

[0075] Dès l'apparition du composant 5, le secteur à simples hachures du volet 7 commence à apparaître dans les fenêtres de visualisation d'état 47.

[0076] Les figures 9a, 9b et 9c montrent le dispositif en position armée.

[0077] Lorsque le dispositif se trouve dans cette position, les sécurités électroniques ont également été levées au niveau du bloc de commande 22 et l'engin explosif est opérationnel. Le calculateur du bloc de commande dispose d'une information relative à la position angulaire du volet 7, position qui lui est donnée par un capteur de rotation monté en bout de l'arbre 20 (non représenté).

[0078] On remarque qu'en position armée le secteur à simples hachures du volet 7 occupe toutes les fenêtres de visualisation d'état 47. Par ailleurs le pion 40 se trouve éjecté hors du logement du rotor 25 (rotor 25 débrayé).

[0079] On remarque également que le pivotement complet du volet 7 a conduit à positionner le composant pyrotechnique 5 à l'autre extrémité de l'ouverture 24 et de la lumière 12. L'engin explosif 1 est opérationnel et il le restera tant que le composant pyrotechnique 5 se trouvera en regard de l'ouverture 24 et de la lumière 12.

[0080] A tout moment l'engin peut se trouver désarmé à la demande d'un utilisateur par une commande spécifique adressée au bloc de commande 22.

[0081] La figure 10 montre le début d'une phase de désarmement volontaire (DV) commandé par un opérateur, par exemple à l'aide d'une télécommande.

[0082] La figure 10 ne diffère de la figure 9c que par le positionnement angulaire de la coiffe 37. En effet, le moyen moteur 11 est actionné avec une rotation dans le même sens que celui ayant conduit à l'armement. Le moyen moteur fait tourner la coiffe 37. Le pion 40 qui était dégagé du rotor 25 se déplace angulairement jusqu'à venir s'engager dans un autre logement libre du rotor (figure 11c).

[0083] Les figures 11a, 11b et 11c montrent le début du mouvement de pivotement du volet 7 (flèche DV qui a même sens que la flèche A). On voit que le composant pyrotechnique 5 quitte l'ouverture 24 et la lumière 12 pour venir se positionner progressivement en regard d'une partie massive du volet 7 (celle constituée par le pignon indicateur 13).

[0084] Les figures 12a, 12b et 12c montrent la poursuite du mouvement de pivotement du volet 7. On remarque que le pignon indicateur 13 comporte une portion 13a qui est dépourvue de dents et qui n'interfère donc plus avec le pignon de remontage 15. Ainsi ce mouvement du volet 7 au-delà de la position armée se fait sans agir sur le module de chronométrie 14, donc sans le détériorer. A titre alternatif il serait possible de prévoir dans le module de chronométrie une roue permettant le débrayage du pignon de remontage 15 au cours d'une telle phase.

[0085] Le pignon de remontage 15 étant libéré, le module de chronométrie tourne (flèche C2) de façon à détendre son ressort interne.

[0086] Le composant pyrotechnique 5 (localisé figure 12c) est maintenant devant une partie massive du volet 7 et le secteur à doubles hachures du volet 7 est dans les fenêtres de visualisation d'état 47. L'engin ne présente plus aucun danger.

[0087] Les figures 13a, 13b et 13c montrent le dispositif à la fin du désarmement volontaire. Le dispositif est revenu en position de sécurité et ces figures sont identiques aux figures 7a, 7b et 7c respectivement.

[0088] On notera que, en cas de désarmement volontaire (DV), dès le début de la rotation du volet 7, le bloc de commande 22 remettra en place les sécurités électroniques interdisant la commande du composant pyro-

technique 5. Ce dernier se trouvera court-circuité et les sources d'énergie ou batteries seront déconnectées du composant pyrotechnique 5. La sécurité du dispositif se trouve ainsi renforcée dès la réception d'une commande de désarmement volontaire (DV).

[0089] Conformément à l'invention, le dispositif de sécurité et d'armement peut revenir automatiquement en position de sécurité à l'issue d'un intervalle de temps prévu à la conception, et cela quelles que soient les défaillances de l'électronique de commande ou des sources d'énergie. Ce fonctionnement de désarmement automatique est désigné par la suite par l'expression anglaise « Fail Safe » (FS) ou sécurité anti défaillance (cette appellation bien connue de l'Homme du Métier est utilisée dans les normes militaires).

[0090] A cet effet, le module chronométrique mécanique 14, qui ne contient pas de ressort pré bandé, est remonté mécaniquement lors du processus d'armement (figures 7a à 9c).

[0091] A l'issue de ce processus, le rotor 25 est débrayé, ce qui signifie que le volet 7 ne se trouve pas bloqué par le moyen moteur 11, malgré la présence de la vis sans fin 11b (composant irréversible). Le débrayage intervient donc de façon automatique dès le passage en position armée et par l'action du moyen de débrayage 17 décrit précédemment. Le module chronométrique 14 agit alors librement sur le volet 7 par l'intermédiaire du pignon indicateur 13 et il fait tourner le volet 7 dans un sens inverse FS de celui A correspondant à l'armement (armement A à la figure 8c, Fail Safe FS à la figure 14c).

[0092] Les figures 14a, 14b et 14c montrent ainsi le dispositif au cours d'une phase intermédiaire de ce processus de désarmement automatique (Fail Safe). On voit que le volet 7 a commencé à tourner dans le sens FS. Le pignon de remontage 15 tourne dans le sens C2 et entraîne le volet 7 via le pignon indicateur 13. On remarque figure 14c que le pion 40 est resté à sa position initiale de la figure 9c, alors que le rotor 25 a tourné avec le volet 7.

[0093] Pendant tout ce mouvement de désarmement automatique (ou Fail Safe) de l'engin explosif, le composant pyrotechnique 5 se trouve en regard de la lumière 12 et de l'ouverture 24. Le dispositif de sécurité et d'armement est donc toujours dans une position armée et l'engin explosif est opérationnel. Le secteur à simples hachures du volet 7 occupe les fenêtres de visualisation d'état 47.

[0094] Les figures 15a, 15b et 15c montrent le dispositif à la fin du processus de désarmement automatique (ou Fail Safe).

[0095] Le dispositif 6 est revenu dans sa position de sécurité qui est identique à celle des figures 7a, 7b, 7c et 13a, 13b, 13c.

[0096] Le module chronométrique est alors à son état de repos, ressort interne non bandé. Le composant pyrotechnique 5 se trouve en regard d'une partie massive du volet 7 (en regard du pignon indicateur 13). Le pion 40 a débrayé le rotor 25. Par ailleurs le bloc de commande

22 a court-circuité le composant pyrotechnique 5 pour interdire toute mise à feu de ce dernier.

[0097] L'engin explosif peut être enlevé sans danger et il est réutilisable sur un autre lieu d'opérations.

[0098] Le module chronométrique 14 sera choisi de façon à assurer la durée de fonctionnement souhaitée pour l'engin explosif, par exemple une durée de l'ordre de 30 minutes à plusieurs heures. Il est bien entendu possible de modifier les caractéristiques d'activation de l'engin explosif 1 en changeant le module chronométrique 14.

[0099] Les figures 16a, 16b et 16c enfin montrent le dispositif lorsqu'il se trouve en position de stérilisation.

[0100] Il peut en effet être nécessaire de commander, non pas le retour du dispositif à un état de sécurité permettant la réutilisation ultérieure de l'engin, mais plutôt de provoquer une stérilisation du dispositif interdisant toute réutilisation.

[0101] Pour cela le bloc de commande 22 va provoquer, par exemple suite à un ordre envoyé au bloc de commande 22 par voie hertzienne, un cycle de fonctionnement dans lequel le moyen moteur 11 est commandé de façon à faire tourner le pignon moteur 16 à partir de la position armée représentée sur les figures 9a à 9c, ou bien à partir d'une autre position armée intermédiaire telle que représentée sur les figures 14a à 14c.

[0102] Cette commande du pignon moteur 16 va provoquer, tout comme lors du désarmement volontaire du dispositif (figure 10), la rotation de la coiffe 37 jusqu'à engagement du pion 40 dans le rotor 25. Le moyen moteur 11 fait alors tourner le volet 7 dans le sens DV du désarmement volontaire (identique au sens A). Le bloc de commande 22 arrête la rotation du moteur lorsque le volet 7 se trouve dans la position représentée aux figures 16a à 16c. Comme cela a été décrit précédemment, cette position est détectée grâce à un capteur angulaire (non représenté).

[0103] Une fois le volet dans cette position, le composant pyrotechnique 5 se trouve devant la masse du pignon indicateur 13. Le bloc de commande 22 provoque alors la mise à feu du composant pyrotechnique 5. L'effet pyrotechnique est arrêté par le pignon indicateur 13 et le dispositif 8 se trouve stérilisé car il n'y a plus de composant pyrotechnique opérationnel.

[0104] Le secteur à motifs hexagonaux du volet 7 occupe alors toutes les fenêtres de visualisation d'état 47, indiquant l'état stérilisé du dispositif.

50 Revendications

1. Dispositif de sécurité et d'armement réversible (8) pour un engin explosif (1) destiné à être posé manuellement, dispositif comportant un volet (7) d'interruption de chaîne pyrotechnique qui est monté rotatif par rapport à un axe et qui peut être entraîné en rotation par un moyen moteur (11) entre une position de sécurité et au moins une position armée,

- dispositif **caractérisé en ce que** le volet (7) est couplé par au moins un pignon (13) à un module chronométrique mécanique (14), le passage du volet (7) de sa position de sécurité à sa position armée provoquant ainsi, par l'action du pignon (13) sur un pignon de remontage (15) du module chronométrique (14), le remontage de ce dernier par le bandage d'un ressort de ce module chronométrique, un moyen de débrayage (17) du moyen moteur (11) étant prévu et permettant, après le passage en position armée du volet (7), le retour du volet (7) en position de sécurité et de façon temporisée par la seule action du module chronométrique (14) agissant sur le pignon (13) et conduisant à une rotation du volet (7) en sens inverse de celui ayant conduit à l'armement.
2. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le volet (7) est solidaire d'un arbre (20), coaxial à l'axe de rotation du volet (7), qui peut être relié à un pignon moteur (16) par le moyen de débrayage (17).
 3. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen de débrayage (17) comprend un rotor indexeur (25) qui est solidaire de l'arbre (20) portant le volet (7) et qui comporte au moins deux logements cylindriques (30a,30b), d'axes parallèles à l'axe de l'arbre (20), et recevant chacun une tige (31a,31b) coulissante contre l'action d'un ressort (32a,32b), chaque tige ayant une première extrémité (33a,33b) qui est maintenue par le ressort de tige (32a,32b) en appui contre un profil de came fixe (34), et une deuxième extrémité (35a,35b) qui peut sortir du rotor (25) poussé par le profil de came (34) pour venir coopérer avec un pion indexeur (40) monté lui-même coulissant dans une coiffe (37) qui est solidaire du pignon moteur (16), pion indexeur (40) qui est poussé par un ressort (41) en direction du rotor (25) et qui peut s'engager dans un des logements cylindriques (30a,30b) du rotor (25) pour assurer une solidarisation en rotation du pignon moteur (16) et du rotor indexeur (25).
 4. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le volet (7) est solidaire en rotation du pignon (13) qui lui est coaxial, ou pignon indicateur, et qui engrène avec un pignon de remontage (15) du module chronométrique (14).
 5. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un module électro-pyrotechnique (6) comprenant un moyen électronique de commande de mise à feu et un composant pyrotechnique (5) destiné à venir initier un chargement explosif d'une tête militaire (2) de l'engin explosif (1), le volet (7) d'interruption de chaîne comportant une lumière (12,24) partiellement circulaire qui se trouve en regard du composant pyrotechnique (5) lorsque le volet est dans une position armée, le composant pyrotechnique (5) étant en regard d'une partie massive du volet (7), donc en dehors de la lumière (12,24), lorsque le volet (7) est dans une position de sécurité.
 6. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon les revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** la lumière (12) du volet est portée par le pignon indicateur (13) qui forme ainsi la partie massive du volet (7).
 7. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le volet (7) peut être positionné à tout moment en position de sécurité par une commande du moyen moteur (11) faisant tourner le volet (7) dans le même sens que celui l'ayant conduit à la position armée.
 8. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon les revendications 4 et 7, **caractérisé en ce que** le pignon indicateur (13) comporte une portion (13a) dépourvue de dents, de telle sorte que le passage du volet (7) de la position armée à la position de sécurité se fait sans agir sur le module de chronométrie (14).
 9. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le volet (7) peut être positionné à tout moment à une position de stérilisation par une commande du moyen moteur (11) faisant tourner le volet (7) dans le même sens que celui l'ayant conduit à la position armée, le moyen moteur (11) étant stoppé au niveau d'une zone intermédiaire dans laquelle le composant pyrotechnique (5) ne se trouve plus en regard de la lumière (12), le moyen électronique (6) de commande de mise à feu provoquant alors l'allumage du composant (5) en regard d'une zone massive du volet (7).
 10. Dispositif de sécurité et d'armement réversible selon une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** le moyen moteur (11) comprend un motoréducteur (11a) entraînant le pignon moteur (16) par une vis sans fin (11b).

50 Patentansprüche

1. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschaltvorrichtung (8) für einen Sprengkörper (1), die dazu bestimmt ist, manuell platziert zu werden, wobei die Vorrichtung einen pyrotechnischen Kettenunterbrechungsverchluss (7) umfasst, der in Bezug auf eine Achse drehbar gelagert ist und der durch ein Motormittel (11) zwischen einer gesicherten Position und min-

- destens einer scharfgeschalteten Position gedreht werden kann, die Vorrichtung ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) durch mindestens ein Zahnrad (13) mit einem mechanischen Zeitmessmodul (14) gekoppelt ist, wobei der Übergang des Verschluss (7) von seiner gesicherten Position in seine scharfgeschaltete Position durch die Wirkung des Zahnrads (13) auf ein Aufzugszahnrad (15) des Zeitmessmoduls (14), das Aufziehen des letzten durch dem Verband einer Feder des Zeitmessmoduls verursacht, wobei ein Entriegelungsmittel (17) zum Lösen des Motormittels (11) vorgesehen ist und ermöglicht, dass nach dem der Verschluss (7) in die scharfgeschaltete Position bewegt wurde, der Verschluss (7) in verzögerter Weise in die gesicherte Position durch die alleinige Wirkung des auf das Zahnrad (13) wirkenden Zeitmessmoduls (14) zurückkehrt, das zu einer Drehung des Verschluss (7) führt, die die entgegengesetzte Richtung ist, zu derjenigen die zur Scharfschaltung führte.
2. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) mit einer Welle (20) fest verbunden ist, die koaxial zur Drehachse des Verschluss (7) ist, die über die Entriegelungsmittel (17) mit einem Motorzahnrad (16) verbindbar ist.
 3. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entriegelungsmittel (17) einen Indexierrotor (25) umfasst, der an der den Verschluss (7) tragenden Welle (20) befestigt ist und mindestens zwei zylindrische Gehäuse (30a, 30b) aufweist, deren Achsen parallel zur Achse der Welle (20) sind, und jede nimmt eine Stange (31a, 31b) auf, die gegen die Wirkung einer Stangenfeder (32a, 32b) gleitet, wobei jede Stange ein erstes Ende (33a, 33b) aufweist, das von der Stangenfeder (32a, 32b) gehalten wird, die gegen ein festes Nockenprofil (34) anliegt, und ein zweites Ende (35a, 35b), das den durch das Nockenprofil (34) geschobenen Rotor (25) verlassen kann, um mit einem Indexierstift (40) zusammenzuwirken, der selbst in einem Deckel (37) gleitend montiert ist, der mit dem Motorzahnrad (16) fest verbunden ist, der Indexierstift (40), der von einer Feder (41) in Richtung Rotor (25) gedrückt wird und in eines der zylindrischen Gehäuse (30a, 30b) des Rotors (25) eingreifen kann, um eine Drehverbindung zwischen dem Motorzahnrad (16) und dem Indexierrotor (25) sicherzustellen.
 4. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) drehbar an dem zu ihm koaxialen Zahnrad (13) oder Anzeigezahnrad befestigt ist, das mit einem Aufzugszahnrad (15) des Zeitmessmoduls (14) in Eingriff steht.
 5. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein elektropyrotechnisches Modul (6) umfasst, das ein elektronisches Zündsteuerungsmittel und eine pyrotechnische Komponente (5) umfasst, die dazu bestimmt ist, eine explosive Belastung eines Gefechtskopfes (2) der Sprengkörper (1) einzuleiten, der Verschluss (7) der Kettenunterbrechung eine teilkreisförmige Öffnung (12, 24) umfasst, die sich gegenüber der pyrotechnischen Komponente (5) befindet, wenn sich die Verschluss in einer scharfgeschalteten Position befindet, wobei sich die pyrotechnische Komponente (5) gegenüber einem massiven Teil der Verschluss (7) befindet, also außerhalb der Öffnung (12, 24), wenn sich der Verschluss (7) in einer gesicherten Position befindet.
 6. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (12) des Verschluss von dem Anzeigezahnrad (13) getragen wird, das somit den massiven Teil der Verschluss (7) bildet.
 7. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) jederzeit in der gesicherten Stellung durch eine Steuerung der Motormittel (11) positioniert werden kann, die den Verschluss (7) in die gleiche Richtung drehen, in der sie ihn die scharfgeschaltete Position geführt hat.
 8. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach den Ansprüchen 4 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anzeigezahnrad (13) einen Abschnitt (13a) ohne Zähne umfasst, so dass der Durchgang der Verschluss (7) von der scharfgeschalteten Position in die gesicherte Position ohne Einwirkung auf das Zeitmodul (14) erfolgt.
 9. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschluss (7) jederzeit in eine Entschärftposition durch eine Steuerung der Motormittel (11) positioniert werden kann, die den Verschluss (7) in die gleiche Richtung drehen, in die sie in ihn in der scharfgestellten Position geführt hat, wobei die Motormittel (11) in einer Zwischenzone angehalten werden, in der die pyrotechnische Komponente (5) nicht mehr der Öffnung (12) zugewandt ist, wobei die elektronische Zündsteuerungseinrichtung (6) dann die Zündung der Komponente (5) gegenüber einer massiven Zone des Verschluss (7) bewirkt.
 10. Umkehrbare Sicherheits- und Scharfschalteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Motormittel (11) einen Getriebemotor (11a) umfassen, der das Motorzahnrad (16) durch eine Schnecke (11b) antreibt.

Claims

1. A reversible safety and arming device (8) for an explosive device (1) intended to be planted manually, the device comprising an explosive train-interrupting flap (7) that is mounted rotatably relative to an axis and that can be rotationally driven by a motor means (11) between a safety position and at least one armed position, the device being **characterised in that** the flap (7) is coupled by at least one pinion (13) to a mechanical timing module (14), the transition of the flap (7) from its safety position to its armed position thus causing, by the pinion (13) acting on a winding pinion (15) of the timing module (14), the winding of the latter by loading a spring of this timing module, a means (17) for disengaging the motor means (11) being provided and making it possible for the flap (7), after the transition of the flap (7) to the armed position, to return to the safety position and in a delayed manner by the single action of the timing module (14) acting on the pinion (13) and leading to a rotation of the flap (7) in a direction opposed to that having led to the arming.
2. The reversible safety and arming device according to claim 1, **characterised in that** the flap (7) is secured to a shaft (20), coaxial to the rotation axis of the flap (7), that can be connected to a motor pinion (16) by the disengaging means (17).
3. The reversible safety and arming device according to claim 2, **characterised in that** the disengaging means (17) comprises an indexing rotor (25) which is secured to the shaft (20) carrying the flap (7) and which is provided with at least two cylindrical housings (30a, 30b), with axes that are parallel to the axis of the shaft (20), and each housing a rod (31a, 31b) that slides against the action of a spring (32a, 32b), each rod having a first end (33a, 33b) which is held by the rod spring (32a, 32b) bearing against a fixed cam profile (34), and a second end (35a, 35b) which can protrude from the rotor (25) pushed by the cam profile (34) in order to cooperate with an indexing pin (40) slidably mounted in a cap (37) that is secured to the motor pinion (16), wherein the indexing pin (40) is pushed towards the rotor (25) by a spring (41) and can engage into one of the cylindrical housings (30a, 30b) of the rotor (25) so as to ensure a rotating connection of the motor pinion (16) and the indexing rotor (25).
4. The reversible safety and arming device according to claim 3, **characterised in that** the flap (7) is ro-

tatably secured to the pinion (13) that is coaxial thereto, or indicating pinion, and that meshes with a winding pinion (15) of the timing module (14).

5. The reversible safety and arming device according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** it comprises an electro-pyrotechnic module (6) comprising an electronic firing control means and a pyrotechnic component (5) intended to initiate an explosive charge of a warhead (2) of the explosive device (1), the train-interrupting flap (7) comprising a partially circular lumen (12, 24) which faces the pyrotechnic component (5) when the flap is in an armed position, the pyrotechnic component (5) facing a solid part of the flap (7), thus outside the lumen (12, 24), when the flap (7) is in a safety position.
6. The reversible safety and arming device according to one of claims 4 and 5, **characterised in that** the lumen (12) of the flap is carried by the indicating pinion (13) that thus forms the solid part of the flap (7).
7. The reversible safety and arming device according to one of claims 5 or 6, **characterised in that** the flap (7) can be positioned at any time in safety position by a control of the motor means (11) rotating the flap (7) in the same direction as that having led it to the armed position.
8. The reversible safety and arming device according to claims 4 and 7, **characterised in that** the indicating pinion (13) comprises a section (13a) devoid of teeth, such that the transition of the flap (7) from the armed position to the safety position occurs without action on the timing module (14).
9. The reversible safety and arming device according to one of claims 5 or 6, **characterised in that** the flap (7) can be positioned at any time in a sterilization position by a control of the motor means (11) rotating the flap (7) in the same direction as that having led it to the armed position, the motor means (11) being stopped at an intermediary area in which the pyrotechnic component (5) is no longer facing the lumen (12), the electronic firing control means (6) thus igniting the component (5) facing a solid area of the flap (7).
10. The reversible safety and arming device according to one of claims 2 to 9, **characterised in that** the motor means (11) comprises a motor reducer (11a) driving the motor pinion (16) by an endless screw (11b).

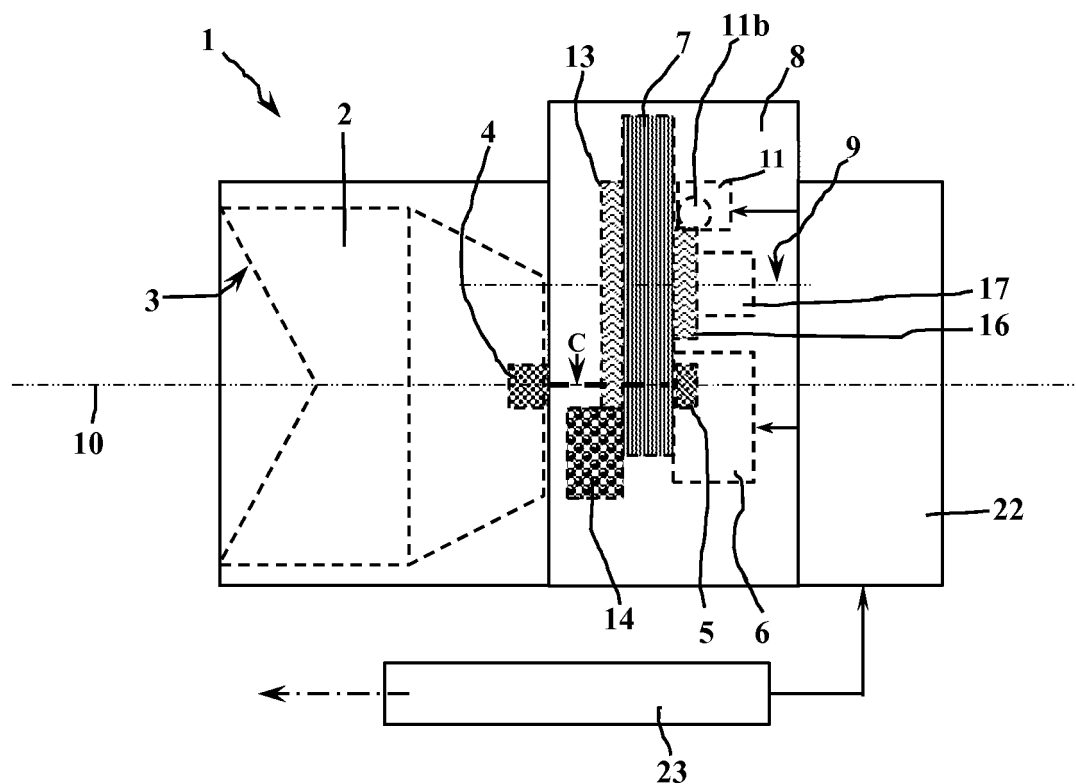


Fig. 1

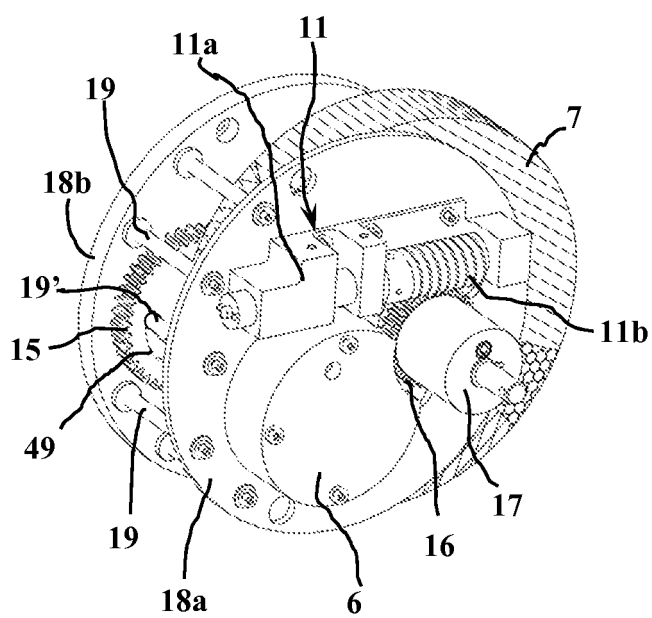


Fig. 2a

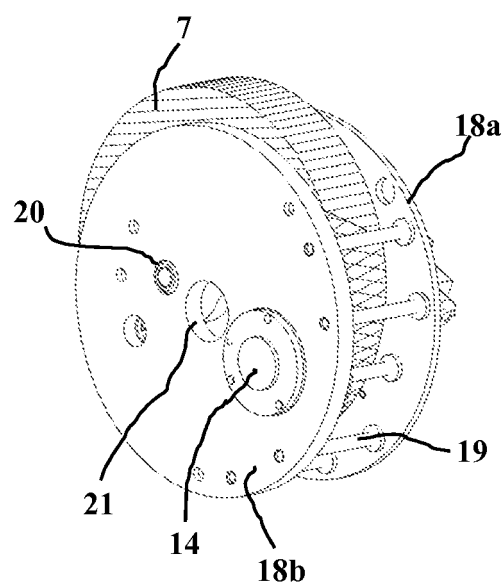


Fig. 2b

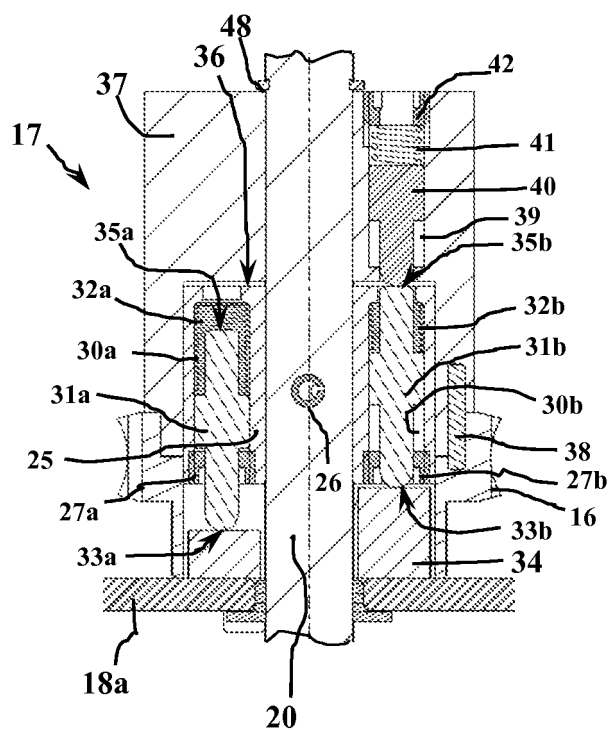


Fig. 3

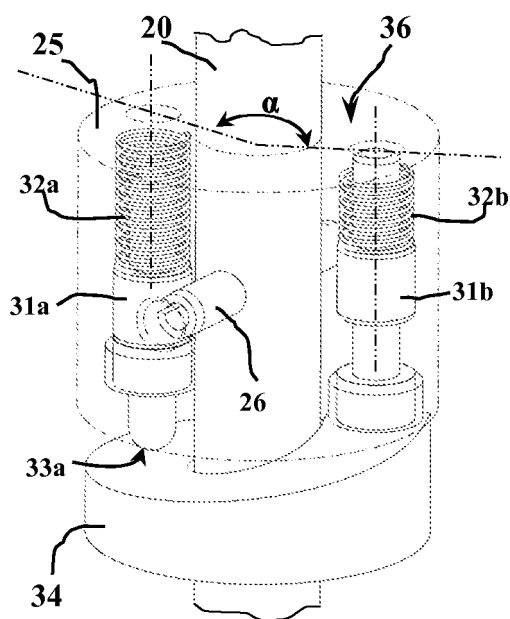


Fig. 5

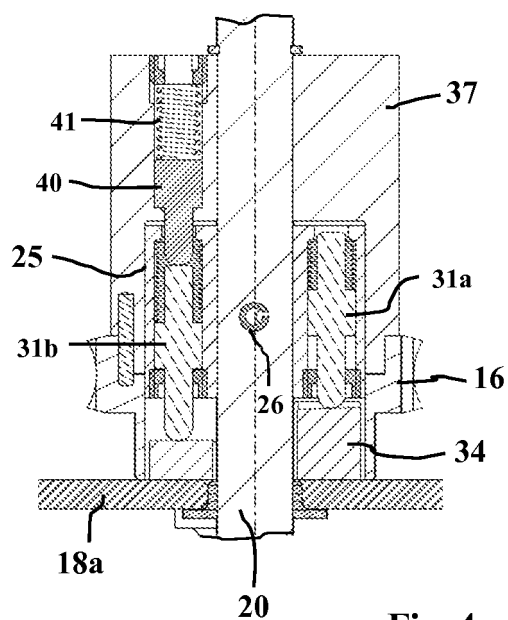


Fig. 4

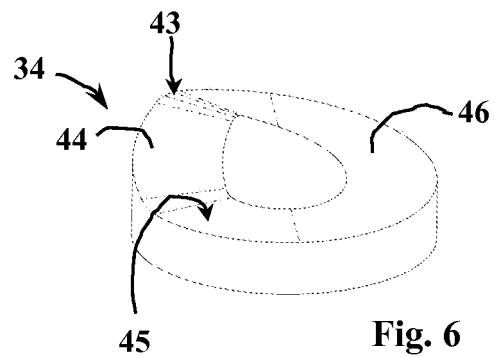
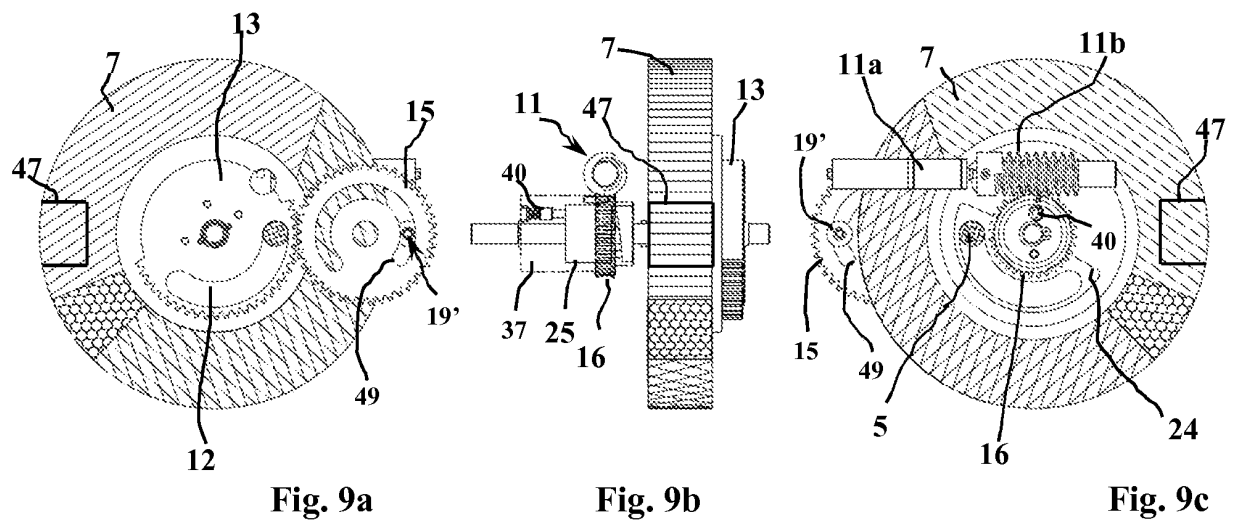
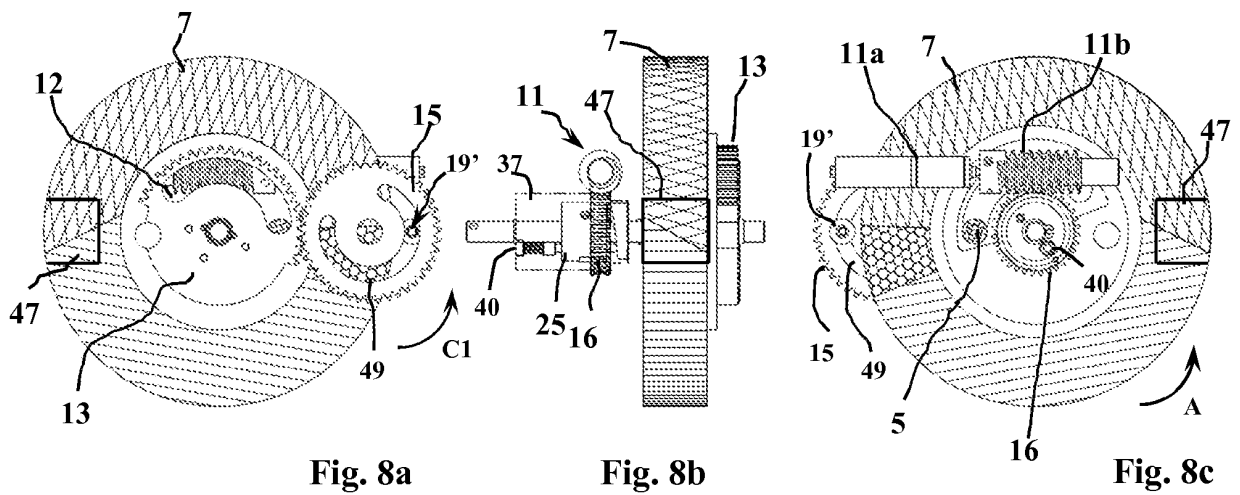
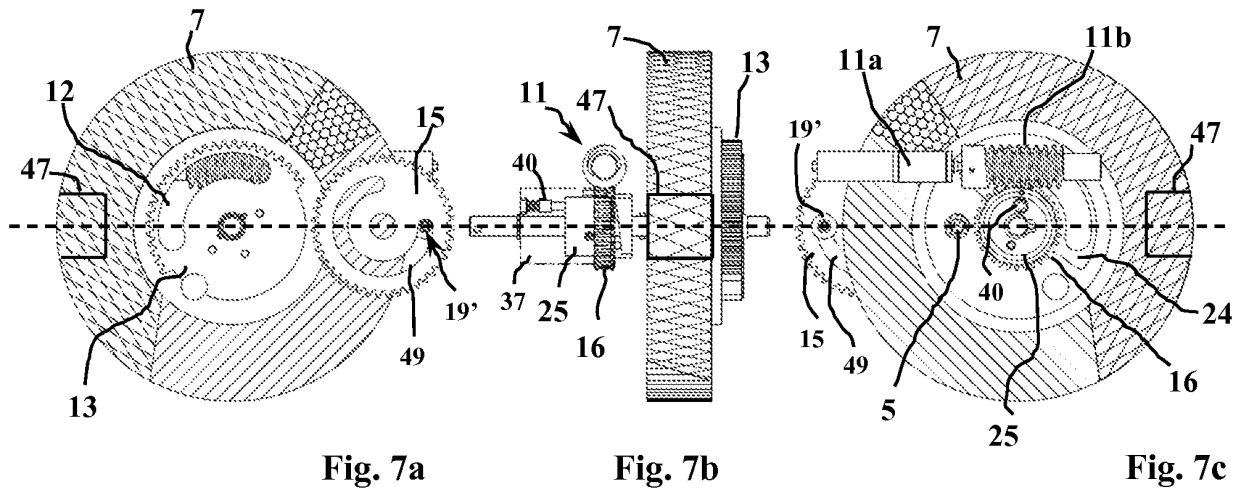


Fig. 6



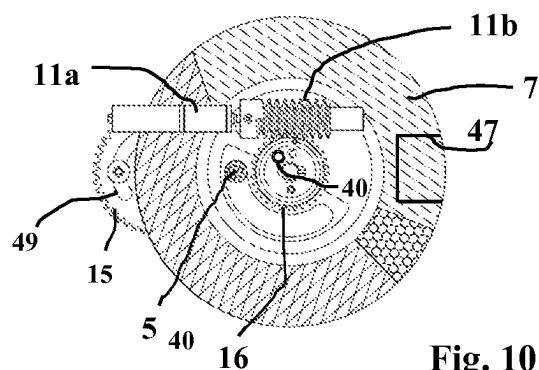


Fig. 10

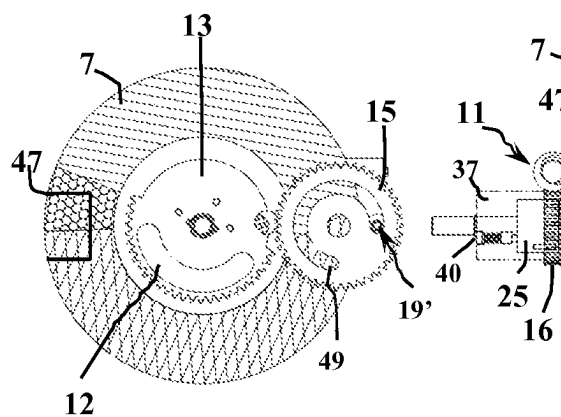


Fig. 11a

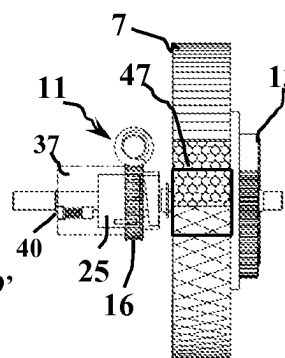


Fig. 11b

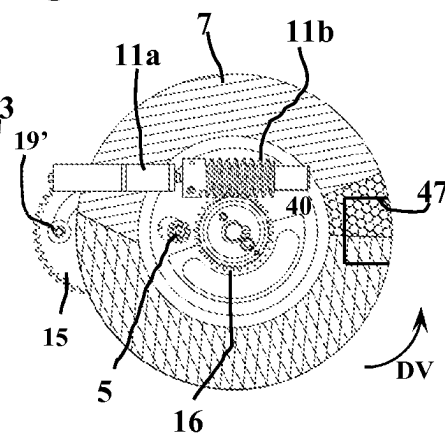


Fig. 11c

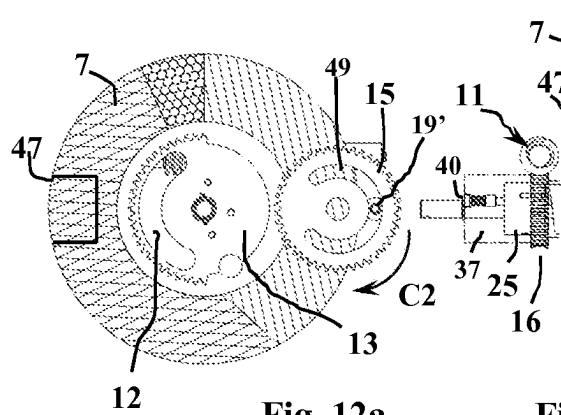


Fig. 12a

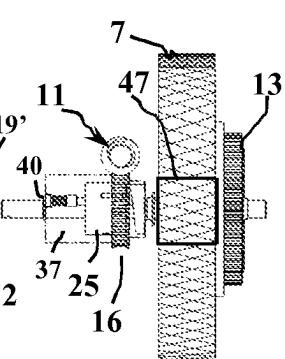


Fig. 12b

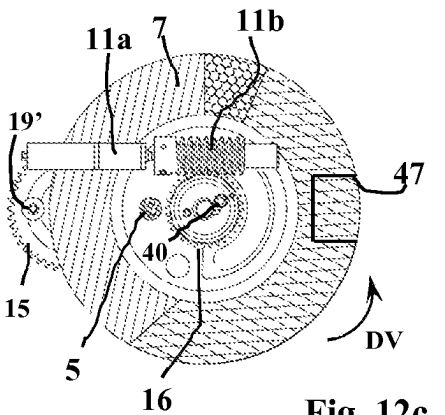


Fig. 12c

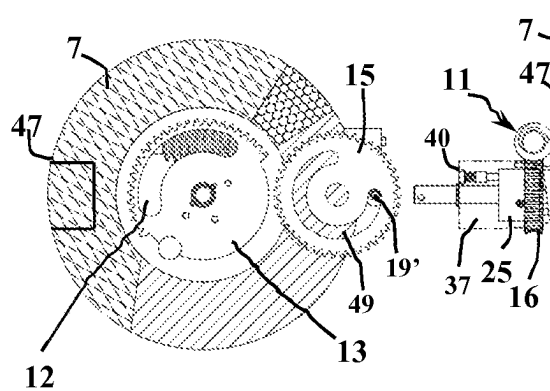


Fig. 13a

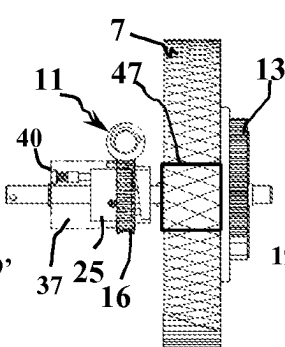


Fig. 13b

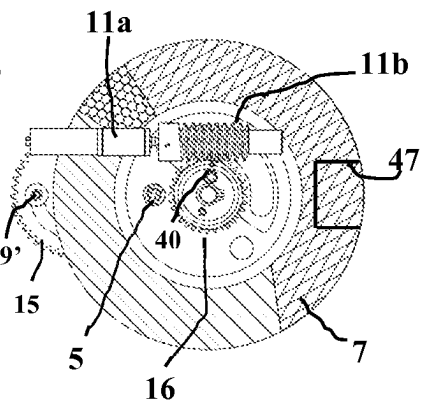


Fig. 13c

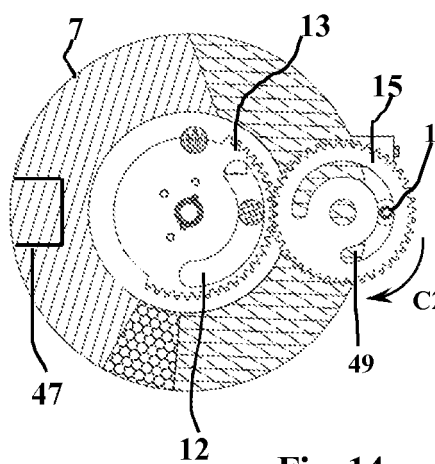


Fig. 14a

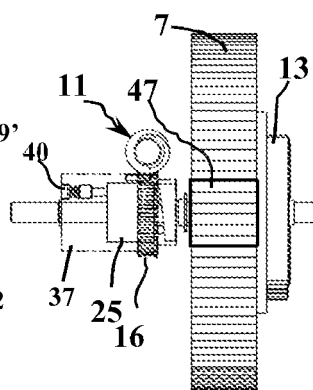


Fig. 14b

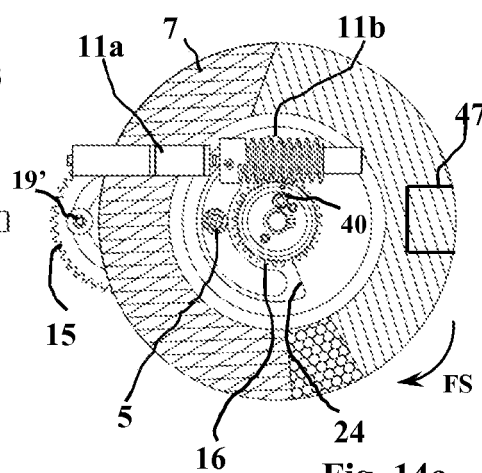


Fig. 14c

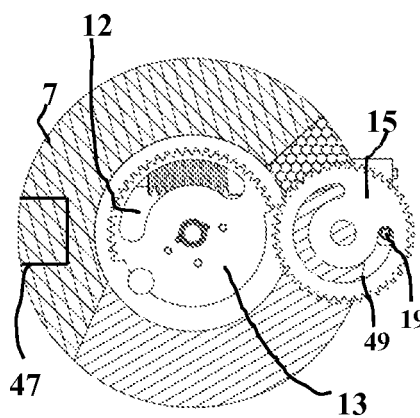


Fig. 15a

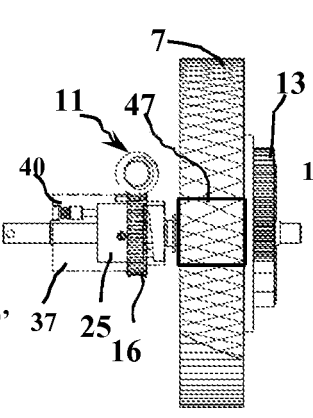


Fig. 15b

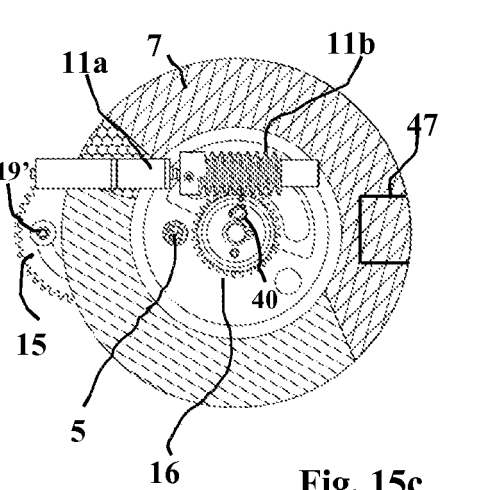


Fig. 15c

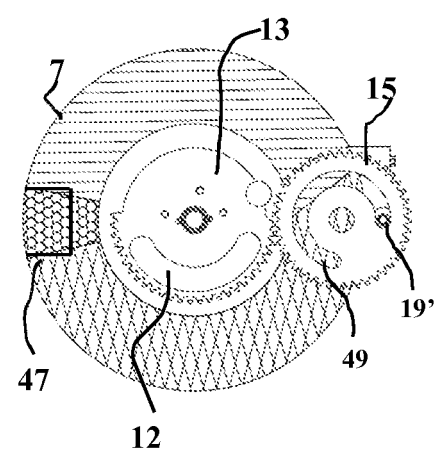


Fig. 16a

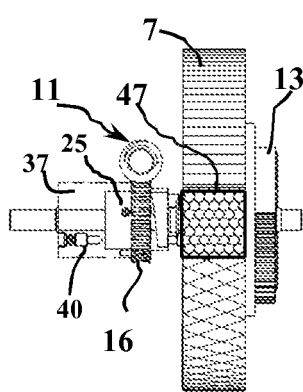


Fig. 16b

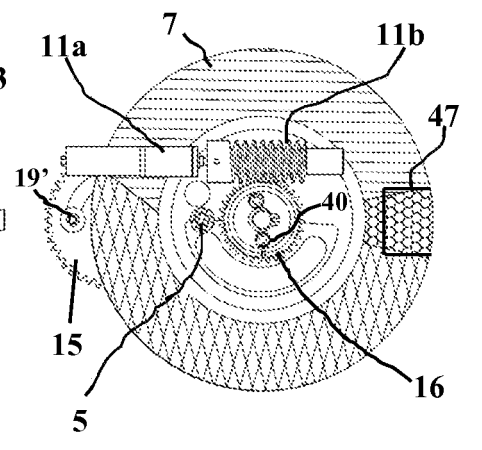


Fig. 16c

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2679325 [0005]
- FR 2793314 [0020]