

(19)



(11)

EP 2 860 318 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

15.04.2015 Bulletin 2015/16

(51) Int Cl.:

E02F 9/24 ^(2006.01)(21) Numéro de dépôt: **14186501.4**(22) Date de dépôt: **26.09.2014**

(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**

Etats d'extension désignés:

BA ME(30) Priorité: **14.10.2013 FR 1359969**

(71) Demandeurs:

- **Ateliers de Constructions du Beaujolais**
69220 Saint Lager (FR)
- **ACB Pume**
03410 Saint-Victor (FR)

(72) Inventeurs:

- **Ratnik, Rémi**
63700 Durmignat (FR)
- **Cinquin, Didier**
03380 Huriel (FR)
- **Apollon, Gilles**
69380 Marcilly D'Azergues (FR)

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al**

Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

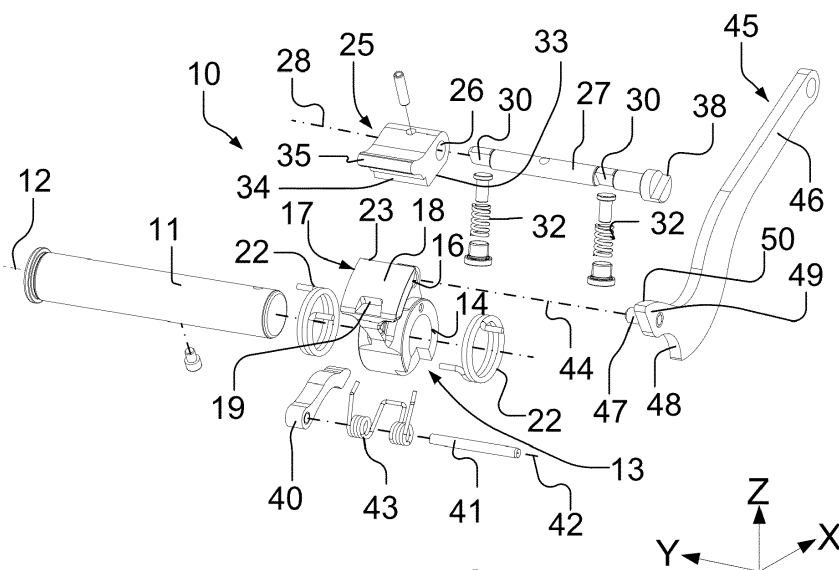
(54) **Système de liaison sécurisée entre un outil et un bras d'un engin de travaux publics**

(57) Le système de liaison sécurisée (10) comprend :

- un moyen de verrouillage (13) sollicité d'une position désengagée à une position engagée dans laquelle il retient un outil ;
- un organe de sécurité (25) sollicité d'une position désactivée, dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage, à une position activée, dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage

depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage ne retient plus l'outil ;

- un organe de libération de l'outil (45) provoquant le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position désactivée et le déplacement du moyen de verrouillage vers sa position désengagée, de sorte que, lorsque le moyen de verrouillage atteint sa position intermédiaire, l'organe de sécurité ne soit plus en position activée.

**FIG.5****EP 2 860 318 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un système de liaison sécurisée entre un outil et un bras d'un engin de travaux publics. L'invention concerne également un coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et comprenant un tel système, ainsi qu'un engin de travaux publics équipé d'un tel coupleur.

[0002] Le système de liaison sécurisée selon l'invention est destiné à un ensemble d'attache rapide. Le principe général d'un ensemble d'attache rapide d'un outil sur l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux public prévoit de doter l'outil d'un dispositif de connexion qui possède généralement des moyens de connexion mâles tels que des axes ou tourillons, et de doter l'extrémité du bras d'un coupleur qui possède des moyens de connexion femelles tels que des crochets sur lesquels s'engagent les moyens de connexion mâles.

[0003] Un ensemble d'attache rapide de ce type est par exemple décrit dans le document FR 2 944 534. Cet ensemble possède un système de liaison sécurisée comprenant un moyen de verrouillage qui, dans une position engagée, coopère avec le dispositif de connexion pour assurer la retenue de l'outil. Il est de plus prévu un organe de sécurité qui, dans une position activée, empêche un désengagement intempestif du moyen de verrouillage, ce qui pourrait se produire durant les opérations de travail dans certaines conditions extrêmes. Un tel désengagement intempestif conduirait à la libération non souhaitée de l'outil, ce qui pourrait avoir des conséquences dommageables pour les hommes comme pour le matériel.

[0004] Un tel ensemble d'attache rapide permet de connecter un outil à un bras d'un engin sans intervention manuelle du conducteur de l'engin et assure de façon généralement satisfaisante la sécurité de la connexion.

[0005] Toutefois, la libération de l'outil nécessite dans un premier temps la désactivation de l'organe de sécurité et dans un deuxième temps le désengagement du moyen de verrouillage. Ces deux actions, lorsqu'elles doivent être effectuées manuellement, nécessitent une gestuelle complexe et fastidieuse, et, lorsqu'elles doivent être effectuées hydrauliquement, nécessitent la mise en place de deux actionneurs dont l'ordre de fonctionnement doit être contrôlé.

[0006] Ainsi, avec ce type d'ensemble d'attache rapide, si la mise en place de l'outil est simple, en revanche la libération de l'outil est malaisée.

[0007] La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus.

[0008] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention concerne un système de liaison sécurisée pour un ensemble d'attache rapide comprenant un dispositif de connexion fixé sur un outil et un coupleur qui est monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion, le système de liaison sécurisée étant destiné à être monté sur le coupleur et à coopérer avec le dispositif

de connexion, et comprenant :

- au moins un moyen de verrouillage sollicité par des moyens de rappel d'une position désengagée, dans laquelle, en fonctionnement, il autorise le déplacement du dispositif de connexion par rapport au coupleur, à une position engagée, dans laquelle il est apte à coopérer avec le dispositif de connexion pour assurer la retenue de l'outil ;
- au moins un organe de sécurité mobile entre une position désactivée, dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage entre ses positions engagée et désengagée, et une position activée, dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage ne peut pas retenir l'outil, en fonctionnement ;
- un dispositif de libération de l'outil conçu pour libérer le dispositif de connexion du système de liaison.

[0009] De plus, selon une définition générale de l'invention :

- le système de liaison comprend :
- des moyens de rappel qui sollicitent l'organe de sécurité de sa position désactivée vers sa position activée ;
- un moyen de détection de la présence d'un outil, qui est sollicité par des moyens de rappel vers une position armée et qui peut être déplacé, sous l'action du dispositif de connexion en cours de connexion et à l'encontre desdits moyens de rappel, vers une position désarmée ;
- et le dispositif de libération de l'outil comprend un organe de libération mobile conçu pour, lors d'un mouvement d'une première position à une deuxième position, provoquer à la fois le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position désactivée, et le déplacement du moyen de verrouillage vers sa position désengagée, de telle façon que, lorsque le moyen de verrouillage atteint sa position intermédiaire, l'organe de sécurité ne soit plus en position activée.

[0010] Ainsi, en prévoyant un organe de libération agencé pour provoquer, en un seul et même mouvement, à la fois la désactivation de l'organe de sécurité et le désengagement du moyen de verrouillage, l'invention permet de simplifier considérablement le processus de libération de l'outil. La mise en oeuvre du système de liaison sécurisée s'en trouve plus pratique et moins fastidieuse. Par ailleurs, l'invention permet de conserver une connexion automatique de l'outil, sans intervention manuelle, au sol, d'un opérateur ou du conducteur de l'engin.

[0011] Un autre avantage de l'invention est d'améliorer encore la sécurisation de la liaison entre le coupleur - lié

au bras de l'engin - et le dispositif de connexion - lié à l'outil - puisque l'organe de sécurité est toujours sollicité vers sa position activée.

[0012] L'invention permet également d'obtenir une excellente stabilité du système, à la fois en position engagée et désengagée du moyen de verrouillage.

[0013] En position armée, le moyen de détection est en attente de l'outil et prêt à être désarmé.

[0014] En pratique, les moyens de rappel peuvent solliciter le moyen de verrouillage de la position désengagée à la position engagée sur l'ensemble de la course du moyen de verrouillage entre ces deux positions. Lesdits moyens de rappel peuvent être fixés sur le moyen de verrouillage.

[0015] Par ailleurs, on peut prévoir que les moyens de rappel sollicitant le moyen de verrouillage et les moyens de rappel sollicitant le moyen de détection soient distincts, c'est-à-dire que le moyen de détection soit sollicité vers une position indépendamment du moyen de verrouillage.

[0016] En pratique, la position intermédiaire est distincte de la position engagée.

[0017] Le système de liaison sécurisée peut en outre comprendre une butée qui peut occuper une position de blocage dans laquelle elle maintient l'organe de sécurité en position désactivée, et une position de déblocage dans laquelle elle autorise le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position activée.

[0018] La butée permet de faciliter la connexion de l'outil car, lorsqu'elle est en position de blocage, elle évite que l'opérateur maintienne manuellement l'organe de sécurité en position désactivée, ce qui s'avèrerait nécessaire puisque cet organe de sécurité est sollicité vers sa position activée. Par ailleurs, la butée occupe sa position déblocuée au moins lorsque l'outil est connecté, de façon à autoriser la sécurisation de la connexion.

[0019] La butée précitée peut être constituée par l'un des éléments constitutifs du système selon l'invention, par exemple par le moyen de verrouillage ou par le moyen de détection.

[0020] Avantagusement, le système de liaison sécurisée peut être conçu pour que, lorsque le moyen de détection est en position armée, l'organe de sécurité soit maintenu dans sa position désactivée. Ce maintien peut être obtenu soit directement, le moyen de détection formant la butée et maintenant lui-même l'organe de sécurité, soit indirectement, le moyen de détection maintenant le moyen de verrouillage qui forme la butée et qui maintient l'organe de sécurité.

[0021] Le moyen de détection est par exemple conçu pour maintenir la butée en position de blocage lorsqu'il est en position armée.

[0022] Le système de liaison selon l'invention peut prévoir que l'organe de sécurité soit maintenu en position désactivée au début du processus de connexion de l'outil, puis bascule brusquement vers sa position activée. Ainsi, l'organe de sécurité ne peut pas s'activer dès le début du processus de connexion.

[0023] Selon une réalisation possible, le moyen de verrouillage est mobile en rotation entre ses positions engagée et désengagée.

[0024] Par exemple, le moyen de verrouillage, l'organe de sécurité et le moyen de détection sont mobiles en rotation entre leurs positions désengagée et engagée, désactivée et activée, armée et désarmée, respectivement, autour d'axes sensiblement parallèles.

[0025] Dans ce cas, on peut en outre prévoir que l'organe de libération soit mobile en rotation entre ses première et deuxième positions, autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation du moyen de verrouillage, de l'organe de sécurité, et du moyen de détection.

[0026] Selon un mode de réalisation, la butée est constituée par une portion du moyen de verrouillage, le moyen de verrouillage étant conçu pour, lorsqu'il est en position désengagée, maintenir l'organe de sécurité en position désactivée. De préférence, le moyen de verrouillage peut être conçu pour maintenir l'organe de sécurité en position désactivée lorsque le moyen de verrouillage est entre sa position désengagée et sa position intermédiaire.

[0027] Le moyen de détection peut être conçu pour, lorsqu'il est en position armée, maintenir le moyen de verrouillage en position désengagée. Ainsi, on a un maintien indirect de l'organe de sécurité dans sa position désactivée, puisque le moyen de détection maintient le moyen de verrouillage, ce dernier formant la butée qui maintient l'organe de sécurité. L'avantage de maintenir le moyen de verrouillage en position désengagée lorsque le moyen de détection est en position armée est que le moyen de verrouillage n'occupe pas l'espace dans lequel l'outil va être engagé, et qu'il n'est donc pas nécessaire, préalablement à l'engagement de l'outil, de déplacer le moyen de verrouillage.

[0028] Par exemple, le moyen de verrouillage et le moyen de détection comprennent l'un un ergot et l'autre un évidement, l'ergot étant conçu pour pouvoir se loger dans l'évidement de sorte que le moyen de détection puisse maintenir le moyen de verrouillage en position désengagée.

[0029] Selon un autre mode de réalisation, la butée est constituée par une portion du moyen de détection, le moyen de détection étant conçu pour, lorsqu'il est en position armée, maintenir l'organe de sécurité en position désactivée. Ainsi, on a un maintien direct de l'organe de sécurité dans sa position désactivée, puisque le moyen de détection forme la butée et maintient lui-même l'organe de sécurité.

[0030] Selon un mode de réalisation, l'organe de libération est conçu pour provoquer, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, simultanément le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position désactivée et le déplacement du moyen de verrouillage vers sa position désengagée. Dans ce cas, les formes et agencements relatifs de l'organe de sécurité et du moyen de verrouillage sont conçus pour que, quand le moyen de verrouillage atteint sa position inter-

médiaire, l'organe de sécurité ne soit plus en position activée. La simultanéité desdits déplacements peut avoir lieu sur l'intégralité du mouvement de l'organe de libération de sa première position à sa deuxième position ou sur une partie seulement de ce mouvement.

[0031] Selon un autre mode de réalisation, l'organe de libération est conçu pour provoquer, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, séquentiellement le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position désactivée puis, une fois que l'organe de sécurité n'est plus en position activée, le déplacement du moyen de verrouillage vers sa position désengagée. En d'autres termes, les déplacements de l'organe de sécurité et du moyen de verrouillage ne sont pas simultanés mais successifs, au moins dans une première phase du mouvement de l'organe de libération de sa première position à sa deuxième position. Il est à noter qu'il n'est pas nécessaire que l'organe de sécurité soit en position désactivée pour que le moyen de verrouillage puisse commencer à être déplacé. L'important est que l'organe de sécurité ne soit plus en position activée quand le moyen de verrouillage est en position intermédiaire, afin de ne pas empêcher la poursuite de son déplacement.

[0032] Selon un mode de réalisation, l'organe de libération est conçu pour, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, venir en contact d'une part avec l'organe de sécurité et d'autre part avec le moyen de verrouillage pour provoquer leurs déplacements. En d'autres termes, l'organe de libération agit directement sur l'organe de sécurité et sur le moyen de verrouillage.

[0033] Selon un autre mode de réalisation, l'organe de libération est conçu pour, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, venir en contact avec un levier mobile et provoquer le déplacement de ce levier d'une position d'attente à une position d'actionnement, le levier étant conçu pour, lorsqu'il est ainsi déplacé, venir en contact d'une part avec l'organe de sécurité et d'autre part avec le moyen de verrouillage pour provoquer leurs déplacements. En d'autres termes, l'organe de libération agit indirectement sur l'organe de sécurité et sur le moyen de verrouillage, via un levier intermédiaire.

[0034] Selon un mode de réalisation, l'organe de libération est constitué d'une clé amovible conçue pour être déplacée manuellement par un opérateur de sa première position à sa deuxième position. Typiquement, la clé peut être mise en prise, de façon amovible, avec le moyen de verrouillage et/ou l'organe de sécurité et/ou le bâti du coupleur. L'action de libération réalisée par la clé sur le système de liaison sécurisée peut être obtenue de façon directe, ou de façon indirecte - c'est-à-dire via une pièce intermédiaire.

[0035] On peut prévoir que la clé comporte une face de contact ménagée sur un nez en saillie et destinée à coopérer avec une face de contact correspondante - généralement arrondie ou oblique - ménagée sur l'organe de sécurité, la clé et les faces de contact étant agencées

pour que la rotation de la clé de sa première position à sa deuxième position provoque la rotation de l'organe de sécurité vers sa position désactivée. En outre, la clé peut comporter un moyen d'assemblage temporaire au moyen de verrouillage, de sorte que la rotation de la clé de sa première position à sa deuxième position provoque simultanément la rotation du moyen de verrouillage vers sa position désengagée et la rotation de l'organe de sécurité vers sa position désactivée.

[0036] En variante et/ou en complément, l'organe de libération peut comprendre un actionneur hydraulique monté de façon permanente sur le système de liaison, ou destiné à être monté de façon permanente sur le coupleur, l'actionneur pouvant être déplacé de sa première position, ou position rétractée, à sa deuxième position, ou position déployée, et pouvant être ramené à sa première position. L'actionneur hydraulique peut typiquement être déplacé par des moyens de commande à distance, comme un bouton disposé dans la cabine de l'engin actionnable par le conducteur. Pour le rappel de l'actionneur à sa première position, on peut prévoir qu'il soit sollicité par des moyens de rappel, ou qu'il consiste en un vérin double effet.

[0037] Le système de liaison sécurisée peut en outre comprendre des moyens d'indication de la position de l'organe de sécurité, visibles par le conducteur de l'engin, depuis la cabine. Ces moyens d'indication peuvent typiquement être liés mécaniquement à l'organe de sécurité pour être animés simultanément du même mouvement. La visibilité de la bonne position de l'organe de sécurité assure au conducteur que le système de liaison a fonctionné correctement. En d'autres termes, la bonne position des moyens d'indication assure que les moyens de verrouillage sont engagés et que l'organe de sécurité est activé.

[0038] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et conçu pour se connecter à un dispositif de connexion fixé sur un outil, le coupleur comprenant un système de liaison sécurisée tel que précédemment décrit.

[0039] Selon un mode de réalisation, ce coupleur peut comprendre un ou deux crochet(s) destiné(s) à coopérer avec un ou deux tourillons du dispositif de connexion, tandis que le moyen de verrouillage possède une face courbe convexe configurée pour venir coopérer par appui avec une face complémentaire ménagée sur le dispositif de connexion, en fonctionnement et lorsque les moyens de verrouillage sont en position engagée.

[0040] Selon un autre mode de réalisation, ce coupleur peut comprendre un crochet destiné à coopérer avec un premier axe du dispositif de connexion et une encoche destinée à recevoir un deuxième axe du dispositif de connexion, tandis que le moyen de verrouillage se présente sous la forme d'un crochet mobile qui, dans sa position engagée, est apte à fermer l'encoche pour emprisonner le deuxième axe du dispositif de connexion, en fonctionnement.

[0041] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un engin de travaux publics comprenant :

- un bras à l'extrémité duquel est monté un coupleur ;
- et un outil sur lequel est fixé un dispositif de connexion ;

le coupleur étant conçu pour se connecter au dispositif de connexion et comportant un système de liaison sécurisée tel que précédemment décrit.

[0042] De plus, le coupleur peut présenter l'une ou l'autre des structures précitées.

[0043] On décrit à présent, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs modes de réalisation possibles de l'invention, en référence aux figures annexées :

La figure 1 est une vue du bras d'un engin de travaux publics sur lequel est connecté un outil, le bras étant équipé d'un coupleur comportant un système de liaison sécurisée selon l'invention ;

La figure 2 est une vue similaire à la figure 1, pour un premier mode de réalisation de l'invention, l'outil étant en cours de connexion ;

La figure 3 est une vue de dessous du coupleur de la figure 2, montrant le système de liaison sécurisée ; Les figures 4 et 5 illustrent le système de liaison sécurisée de la figure 3, respectivement en vue montée, en perspective, et en vue éclatée ;

Les figures 6 à 8 sont des vues en perspective respectivement d'un organe de sécurité, d'un moyen de verrouillage et d'un organe de libération appartenant au système de liaison sécurisée de la figure 3 ;

Les figures 9 à 14 illustrent des étapes successives de connexion d'un outil sur le coupleur de la figure 3 ; La figure 15 représente l'outil connecté au coupleur de la figure 3, dans une position de sécurité ;

Les figures 16 à 20 illustrent des étapes successives de libération de l'outil connecté au coupleur de la figure 3 ;

La figure 21 est une vue de détail montrant le moyen de détection coopérant avec le moyen de verrouillage pour le maintenir en position désengagée ;

La figure 22 est une vue de détail du coupleur de la figure 3, montrant des moyens d'indication de la position de l'organe de sécurité ;

Les figures 23 à 25 illustrent des étapes successives de connexion d'un outil à un coupleur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La figure 26 représente l'outil connecté au coupleur des figures 23 à 25, dans une position de sécurité ; Les figures 27 à 30 illustrent des étapes successives de libération de l'outil connecté au coupleur des figures 23 à 25, selon une première variante ;

La figure 31 est une vue de détail du coupleur de la figure 30, montrant un actionneur hydraulique ;

Les figures 32 et 33 illustrent des étapes successives de libération de l'outil connecté au coupleur des figures 23 à 25, selon une deuxième variante ;

La figure 34 est une vue en perspective d'un système de liaison sécurisée selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

La figure 35 est une vue analogue à la figure 34, le système de liaison sécurisée étant représenté en éclaté ;

Les figures 36 à 41 illustrent des étapes successives de connexion d'un outil au coupleur de la figure 34 ; La figure 42 représente l'outil connecté au coupleur de la figure 34, dans une position de sécurité ;

Les figures 43 à 46 illustrent des étapes successives de libération de l'outil connecté au coupleur de la figure 34.

La figure 1 montre un outil 1 - ici un godet - connecté à un bras 2 d'un engin de travaux publics (non représenté) au moyen d'un ensemble d'attache rapide 3. Cet ensemble d'attache rapide 3 comporte :

- un dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1 ;
- et un coupleur 5 qui est monté à l'extrémité du bras 2 et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion 4.

[0044] De plus, un système de liaison sécurisée 10 selon l'invention est monté sur le coupleur 5 et est destiné à coopérer avec le dispositif de connexion 4, en position connectée de l'outil 1.

[0045] Le coupleur 5 comprend généralement deux flasques 6 sensiblement parallèles et écartés l'un de l'autre suivant une direction transversale Y.

[0046] On définit par ailleurs la direction longitudinale X comme la direction sensiblement horizontale et parallèle au plan moyen des flasques 6. Les termes « avant » et « arrière » seront utilisés en référence à la direction X et à un déplacement de l'engin en marche avant. On définit également la direction verticale Z, par rapport à laquelle seront utilisés les termes « supérieur », « inférieur » et analogue.

[0047] On se rapporte tout d'abord aux figures 2 à 22 qui illustrent un système de liaison sécurisée 10 et un coupleur 5 selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0048] Dans ce mode de réalisation, le coupleur 5 comprend un crochet 7 ménagé sur chacun de ses flasques 6, à une première partie extrême longitudinale du coupleur 5. En outre, le système de liaison sécurisée 10 est monté entre les deux flasques 6, à la deuxième partie extrême longitudinale du coupleur 5. Quant au dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1, il comprend d'une part deux tourillons 8 sensiblement transversaux et coaxiaux destinés à coopérer chacun avec un crochet 7, et d'autre part une interface 9 destinée à coopérer avec le système de liaison sécurisée 10.

[0049] Le système de liaison sécurisée 10 est décrit en référence aux figures 3 à 8.

[0050] Le système de liaison sécurisée 10 comprend une barre 11 sensiblement cylindrique, d'axe 12, agencée transversalement et fixée aux flasques 6, à la deuxième

me partie extrême longitudinale du coupleur 5. En pratique, chacune des extrémités transversales de la barre 11 peut être montée dans un orifice ménagé dans le flasque 6 correspondant.

[0051] Sur la barre 11 est monté un moyen de verrouillage 13, représenté plus spécifiquement sur la figure 7.

[0052] Le moyen de verrouillage 13 comporte une base 14 sensiblement annulaire, engagée sur la barre 11, de laquelle fait saillie, vers l'arrière, une âme 15 sensiblement plane et parallèle à un plan (X, Z). L'âme 15 possède à sa partie avant un orifice 16. Le moyen de verrouillage 13 comporte de plus une paroi 17 courbe située à l'extrémité de l'âme 15 opposée à la base 14. La paroi 17 présente une face fonctionnelle 18 convexe. Dans la paroi 17, et à la partie inférieure de celle-ci, est ménagé un évidement 19 ouvert vers l'arrière. En outre, la paroi 17 comprend une face avant 23.

[0053] Le moyen de verrouillage 13 et la barre 11 sont les principaux éléments du système de liaison sécurisée 10 destinés à coopérer avec l'interface 9 du dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1.

[0054] Les figures 2, 9 et 10 montrent plus précisément l'ensemble d'attache rapide 3, l'outil 1 étant en cours de connexion sur le bras 2. Dans ce mode de réalisation, les crochets 7 sont situés à l'arrière du coupleur 5 et sont ouverts à l'opposé de l'engin ; ils viennent se prendre sur les tourillons 8 du dispositif de connexion 4. En outre, l'interface 9 du dispositif de connexion 4 est située à l'avant des tourillons 8 et comprend une face fonctionnelle 20, dirigée vers l'avant. La face 20 peut être sensiblement plane. La face 20 de l'interface 9 est fonctionnellement complémentaire de la face 18 du moyen de verrouillage 13. L'interface 9 peut en outre comprendre des échancrures 21 destinées à recevoir en appui la barre 11.

[0055] En fonctionnement, le moyen de verrouillage 13 est mobile en rotation autour de la barre 11 entre :

- une position engagée - en pratique une position abaissée - dans laquelle les faces fonctionnelles 18 et 20 coopèrent par appui, de façon à assurer la retenue de l'outil 1 sur le bras 2 ;
- et une position désengagée - en pratique une position relevée - dans laquelle les faces fonctionnelles 18 et 20 ne coopèrent pas, le moyen de verrouillage 13 autorisant donc le déplacement du dispositif de connexion 4 par rapport au coupleur 5.

[0056] De plus, le moyen de verrouillage 13 est sollicité vers sa position engagée par des moyens de rappel, comportant ici deux ressorts de torsion 22.

[0057] Le système de liaison sécurisée 10 comprend de plus un organe de sécurité 25, plus particulièrement illustré sur la figure 6.

[0058] L'organe de sécurité 25 comporte, à sa partie avant, un orifice 26 traversant dans lequel est engagée de façon fixe une tige 27 d'axe 28 sensiblement trans-

versal. La tige 27 est montée libre en rotation dans des paliers 29 du coupleur 5 (voir figure 3 et 4), et comporte deux méplats 30. Chacun des paliers 29 comporte un logement dans lequel est engagé un ressort de compression 32 dont l'extrémité supérieure prend appui sur l'un des méplats 30.

[0059] L'organe de sécurité 25 est situé au-dessus du moyen de verrouillage 13 et est mobile en rotation, autour de l'axe 28, entre :

- une position désactivée - en pratique une position relevée - dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage 13 entre ses positions engagée et désengagée ;
- et une position activée - en pratique une position abaissée - dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage 13 depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage 13 ne peut pas retenir l'outil 1, en fonctionnement.

[0060] De plus, l'organe de sécurité 25 est sollicité de sa position désactivée vers sa position activée par les ressorts 32, par le biais des méplats 30 et de la tige 27.

[0061] L'organe de sécurité 25 présente une face inférieure 33 sensiblement plane et une face d'arrêt 34 qui est sensiblement transversale et perpendiculaire à la face inférieure 33 et qui est tournée vers l'arrière. Au-dessus de la face d'arrêt 34, l'organe de sécurité 25 possède une partie arrière relevée en forme de bec 35. L'organe de sécurité 25 est de plus délimité par deux faces latérales 36 sensiblement perpendiculaires à l'axe Y. Dans la zone de jonction entre la face inférieure 33 et la face d'arrêt 34, l'organe de sécurité 25 présente une face de contact 37. Dans la réalisation représentée, la face de contact 37 forme un chanfrein. En variante, la face de contact 37 pourrait être arrondie ou avoir un profil de type came, et/ou ne pas s'étendre sur toute la dimension transversale de l'organe de sécurité 25.

[0062] On peut de plus prévoir des moyens d'indication 38 de la position de l'organe de sécurité 25 qui soient aisément visibles par le conducteur de l'engin depuis la cabine, donc depuis l'extérieur du coupleur 5. Par exemple, dans la réalisation des figures 3 à 5, ces moyens d'indication 38 sont fixés à une extrémité de la tige 27, à l'extérieur d'un flasque 6. Etant liés en rotation à la tige 27, elle-même liée en rotation à l'organe de sécurité 25, ces moyens d'indication 38 peuvent refléter la position de l'organe de sécurité 25 entre ses positions désactivée et activée. Lorsque le moyen d'indication 38 est relevé, le conducteur - ou un autre opérateur - sait que l'organe de sécurité est en position désactivée, tandis que lorsque le moyen d'indication 38 est abaissé, l'opérateur sait que l'organe de sécurité est en position activée.

[0063] Le système de liaison sécurisée 10 comprend de plus un moyen de détection 40 de la présence d'un outil 1, qui est mobile entre :

- une position armée - en pratique une position abaissée - lorsqu'aucun outil 1 n'est connecté au coupleur 5 ;
- et une position désarmée - en pratique une position relevée.

[0064] Dans la réalisation représentée, le moyen de détection 40 est monté rotatif sur une tige 41 d'axe 42 sensiblement transversal fixée aux flasques 6. Le moyen de détection 40 est disposé à l'arrière du moyen de verrouillage 13 et de l'organe de sécurité 25. Il est sollicité par des moyens de rappel 43 vers sa position armée, et peut être déplacé, sous l'action du dispositif de connexion 4 en cours de connexion et à l'encontre desdits moyens de rappel 43, vers sa position désarmée. Le moyen de détection 40 peut par exemple se présenter sous la forme d'un doigt.

[0065] Par ailleurs, le système de liaison sécurisée 10 comprend un organe de libération conçu pour libérer le dispositif de connexion 4 du coupleur 5. Dans ce premier mode de réalisation, l'organe de libération se présente sous la forme d'une clé 45 illustrée sur la figure 8.

[0066] La clé 45 comprend un manche 46 sur lequel l'opérateur va pouvoir appuyer pour faire pivoter la clé 45 d'une première position - haute - à une deuxième position - basse, autour d'un axe sensiblement transversal.

[0067] A sa partie extrême arrière, en fonctionnement, la clé 45 comporte :

- un téton 47 d'axe 44 sensiblement transversal, qui peut être engagé dans l'orifice 16 du moyen de verrouillage 13, formant ainsi un moyen d'assemblage temporaire au moyen de verrouillage 13 ;
- une face d'appui 48 incurvée tournée vers l'arrière ;
- et un nez 49 en saillie vers le haut.

[0068] La face supérieure du nez 49 forme une face de contact 50 convexe. Comme on le verra plus loin, la face de contact 50 de la clé est destinée à coopérer avec la face de contact 37 de l'organe de sécurité 25, pour la libération de l'outil 1.

[0069] On décrit à présent le processus de connexion d'un outil 1 au coupleur 5 en référence aux figures 9 à 14.

[0070] Une fois les crochets 7 engagés autour des tourillons 8, le coupleur 5 est basculé par rapport à l'outil 1, de sorte que la barre 11 se rapproche de l'interface 9 (figure 9 puis figure 10).

[0071] Avant que l'interface 9 et le système de liaison sécurisée 10 n'interagissent, l'ensemble d'attache rapide 3 est dans la position illustrée sur la figure 11.

[0072] Le moyen de détection 40 est dans sa position armée, et son extrémité avant forme un ergot qui est engagé et retenu dans l'évidement 19 du moyen de verrouillage 13. De ce fait, le moyen de détection 40 maintient le moyen de verrouillage 13 dans sa position désengagée, à l'encontre des ressorts 22 qui sollicitent le moyen de verrouillage 13 vers sa position engagée. En conséquence, il existe sous le coupleur 5 un espace libre

dans lequel l'interface 9 du dispositif de connexion 4 peut être introduite.

[0073] En outre, dans la position de la figure 11, la face fonctionnelle 18 est maintenue sensiblement orientée vers l'organe de sécurité 25. Sous l'action des ressorts 32 sollicitant l'organe de sécurité 25 vers sa position activée, la face inférieure 33 de l'organe de sécurité 25 est maintenue en appui contre la face fonctionnelle 18 du moyen de verrouillage 13, et le moyen de verrouillage 13 maintient ainsi l'organe de sécurité 25 dans sa position désactivée. La face fonctionnelle 18 forme ainsi une butée en position de blocage, qui maintient l'organe de sécurité 25 en position désactivée.

[0074] L'outil 1 et le dispositif de connexion 4 se rapprochant du coupleur 5, le dispositif de connexion 4 vient en contact avec le système de liaison 10. Plus précisément, comme illustré sur la figure 12, une partie de l'interface 9 - ici une protubérance 56 ménagée au-dessus de la face fonctionnelle 20 - vient en contact avec le moyen de détection 40, en face inférieure de celui-ci, et tend à le soulever à l'encontre des moyens de rappel 43, pour le déplacer vers sa position désarmée. Préalablement à cette étape, la protubérance 56 peut avoir occasionné un léger déplacement du moyen de verrouillage 13 vers sa position désengagée.

[0075] Le déplacement du moyen de détection 40 vers sa position désarmée conduit à sa sortie hors de l'évidement 19 ménagé sur le moyen de verrouillage 13. Il s'ensuit que le moyen de verrouillage 13, qui n'est plus retenu par le moyen de détection 40, est déplacé, sous l'action des ressorts de torsion 22, vers sa position engagée.

[0076] Au cours d'une première phase de ce déplacement, le moyen de verrouillage 13 continue de maintenir l'organe de sécurité 25 en position désactivée, l'organe de sécurité 25 étant en appui sur la face fonctionnelle 18. Puis, comme illustré sur la figure 13, le moyen de verrouillage 13 a atteint une position où la face inférieure 33 de l'organe de sécurité 25 n'est plus en butée sur la face fonctionnelle 18: l'organe de sécurité, qui n'est plus maintenu, bascule alors vers sa position activée sous l'effet des ressorts 32. La butée formée par la face fonctionnelle 18 est ainsi en position de déblocage, autorisant le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position activée.

[0077] Le moyen de verrouillage 13 continue son déplacement jusqu'à arriver à sa position engagée, l'organe de sécurité 25 atteignant sa position activée. Dans cette position, illustrée sur la figure 14, l'ensemble d'attache rapide 3 et le système de liaison sécurisée 10 sont dans la position normale d'utilisation. Les faces fonctionnelles 18 et 20 sont en contact et assurent la retenue de l'outil 1 connecté au bras 2. En outre, il existe un jeu j entre la face avant 23 du moyen de verrouillage 13 et la face d'arrêt 34 de l'organe de sécurité 25.

[0078] Dans l'hypothèse où le moyen de verrouillage 13 serait déplacé vers sa position désengagée, au cours des opérations de travail, le système de liaison sécurisée 10 empêcherait un désengagement total du moyen de

verrouillage 13. En effet, la face d'arrêt 34 de l'organe de sécurité 25 coopérant avec la face avant 23 du moyen de verrouillage 13 est apte à entraver le déplacement du moyen de verrouillage 13 vers sa position désengagée. Cette position de sécurité, où les faces 34, 23 sont en contact, est illustrée sur la figure 15 et correspond à une position intermédiaire du moyen de verrouillage 13. Le jeu j est déterminé de sorte que le recouvrement d entre les faces fonctionnelles 18 et 20 soit suffisant pour garantir la retenue de l'outil 1 en toute sécurité. En d'autres termes, la position intermédiaire du moyen de verrouillage 13 est la position limite au-delà de laquelle le moyen de verrouillage 13 ne peut pas retenir l'outil 1.

[0079] On décrit à présent, en référence aux figures 16 à 20, le processus de libération de l'outil 1 par rapport au coupleur 5, c'est-à-dire la libération du dispositif de connexion 4 par rapport au système de liaison sécurisée 10.

[0080] L'ensemble d'attache rapide 3 étant dans sa position normale d'utilisation (illustrée sur la figure 14), la clé 45 est introduite entre le moyen de verrouillage 13 et l'organe de sécurité 25, comme représenté sur la figure 16.

[0081] Le téton 47 est engagé dans l'orifice 16 du moyen de verrouillage 13, puis l'opérateur appuie sur le manche 46 pour faire pivoter la clé 45 de sa première position, ou position haute (figure 16) à sa deuxième position, ou position basse (figure 20).

[0082] Du fait du téton 47 engagé dans l'orifice 16, le mouvement de la clé 45 vers sa deuxième position provoque le déplacement du moyen de verrouillage 13 vers sa position désengagée. De plus, au cours de ce mouvement, la face de contact 50 du nez 49 de la clé 45 vient en contact avec la face de contact 37 de l'organe de sécurité 25 et le soulève vers sa position désactivée.

[0083] Dans ce mode de réalisation, la rotation de la clé 45 de sa première position à sa deuxième position provoque simultanément la rotation du moyen de verrouillage 13 vers sa position désengagée et la rotation de l'organe de sécurité 25 vers sa position désactivée.

[0084] La figure 17 illustre une première phase de ce double déplacement.

[0085] Les différents éléments constitutifs du système de liaison sécurisée 10 - en particulier le moyen de verrouillage 13, l'organe de sécurité 25 et la clé 45 - sont conçus et agencés pour que, lorsque le moyen de verrouillage 13 atteint sa position intermédiaire, l'organe de sécurité 25 ne soit plus en position activée, ce qui occasionnerait un blocage du système et empêcherait la poursuite du mouvement de la clé pour aboutir à la libération de l'outil 1.

[0086] Ainsi, comme illustré sur la figure 18, la forme spécifique du nez 49 en saillie, des faces de contact 37, et 50, et de la face inférieure 33 conduit à un déplacement de l'organe de sécurité 25 jusqu'à sa position désactivée avant que le moyen de verrouillage 13, tiré vers sa position désengagée par le pivotement de la clé 45, n'arrive à sa position intermédiaire.

[0087] La face d'arrêt 34 de l'organe de sécurité 25 ne se trouvant plus en regard de la face avant 23 du moyen de verrouillage 13, l'organe de sécurité 25 n'entrave plus la poursuite du déplacement du moyen de verrouillage 13 jusqu'à sa position désengagée.

[0088] Lors de la poursuite du pivotement de la clé 45 vers sa deuxième position, comme illustré sur la figure 19, le nez 49 vient en appui sous la face inférieure 33 de l'organe de sécurité 25, maintenant ce dernier dans sa position désactivée tandis que le moyen de verrouillage 13 continue d'être déplacé jusqu'à sa position désengagée. La face fonctionnelle 18 du moyen de verrouillage 13 se trouve ainsi en partie sous l'organe de sécurité 25. En outre, les faces fonctionnelles 18 et 20 n'étant plus en contact, l'outil 1 n'est plus retenu et commence sa libération. Il s'ensuit que la protubérance 56 ne maintient plus le moyen de détection 40 en position désarmée, le moyen de détection 40 étant donc déplacé, sous l'effet du ressort 43, vers sa position armée.

[0089] Lorsque la clé 45 est dans sa deuxième position, comme illustré sur la figure 20, le nez 49 n'est plus en contact avec l'organe de sécurité 25. L'organe de sécurité 25 est désormais retenu dans sa position désactivée par le contact en butée des faces inférieure 33 et fonctionnelle 18. De plus, le moyen de détection 40 est en position armée.

[0090] Une fois le téton 47 de la clé 46 désengagé de l'orifice 16, le moyen de verrouillage 13 tend à être déplacé vers sa position engagée par les ressorts 22. Mais ce déplacement est empêché car le moyen de détection 40 qui est en position armée et qui vient se loger dans l'évidement 19, comme illustré plus précisément sur la figure 21. Ceci assure le maintien du moyen de verrouillage 13 en position désengagée et, par conséquent, le maintien de l'organe de sécurité 25 en position désactivée. Le système de liaison sécurisée 10 se trouve alors à nouveau dans la position de la figure 11, prêt pour la connexion d'un autre outil 1.

[0091] La figure 22 illustre plus précisément une réalisation possible des moyens d'indication 38 de la position de l'organe de sécurité 25. Sur la figure 22, les moyens d'indication 38 non seulement ont une orientation qui correspond à celle de l'organe de sécurité 25, mais en plus peuvent être placés dans l'alignement d'un repère 57 ménagé sur le coupleur 5 lorsque l'organe de sécurité 25 est en position activée - ou en position désactivée. Dans la réalisation de la figure 22, les moyens d'indication 38 sont constitués d'un épaulement formant une ligne, tandis que le repère 57 est constitué du bord d'un relief ménagé sur un flasque 6, ceci n'étant pas limitatif.

[0092] On se rapporte à présent aux figures 23 à 33 qui illustrent un système de liaison sécurisée 110 et un coupleur 105 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0093] Un élément du système de liaison sécurisée 110 ou du coupleur 105 identique ou correspondant, par sa structure ou par sa fonction, respectivement à un élé-

ment du système de liaison sécurisée 10 ou du coupleur 5, porte la même référence numérique augmentée de 100.

[0094] On définit ainsi un ensemble d'attache rapide 103 qui comporte :

- un dispositif de connexion 104 fixé sur l'outil 1 ;
- et un coupleur 105 qui est monté à l'extrémité du bras 2 et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion 104.

[0095] Le coupleur 105 comprend deux flasques 106, un seul flasque étant représenté sur la figure 32 pour en faciliter la compréhension.

[0096] Sur chacun de ses flasques 106, le coupleur 105 comprend, à une première partie extrême longitudinale, un crochet 107, ici ouvert vers l'engin et, à une deuxième partie extrême longitudinale, une encoche 131, ouverte vers le bas. Le système de liaison sécurisée 110 est monté entre les deux flasques 106, au voisinage des encoches 131.

[0097] Le dispositif de connexion 104 fixé sur l'outil 1 comprend un premier axe 108 et un deuxième axe 109 - qui appartient à l'interface - sensiblement transversaux et parallèles, destinés à coopérer l'un avec le crochet 107, l'autre avec l'encoche 131 du coupleur 105.

[0098] Comme illustré sur les figures 23 et 32, notamment, le système de liaison sécurisée 110 comprend une barre 111 sensiblement cylindrique, d'axe 112, agencée transversalement et fixée aux flasques 106, à la deuxième partie extrême longitudinale du coupleur 5.

[0099] Sur la barre 111 est monté un moyen de verrouillage 113, qui peut se présenter sous la forme d'une pièce possédant des faces latérales 160 sensiblement parallèles aux flasques 106. Le moyen de verrouillage 113 comprend une base 114 pourvue d'un orifice 161 sensiblement transversal dans lequel est engagée la barre 111. La base 114 est ici située à une première partie extrême du moyen de verrouillage 113 qui, lorsque l'outil 1 est connecté au bras 2, est située sensiblement vers l'avant et vers le haut du coupleur 105.

[0100] De la base 114 peut faire saillie, sensiblement vers l'avant, un bec 162 duquel fait saillie un pion 116 sensiblement transversal. Le moyen de verrouillage 113 comporte de plus une partie en forme de crochet 163, généralement à la deuxième partie extrême du moyen de verrouillage 113, opposée à la base 114.

[0101] Sur le moyen de verrouillage 113, ici entre la base 114 et le crochet 163, est agencé un pion 164 s'étendant sensiblement transversalement depuis une face latérale 160 en direction du flasque 106 adjacent.

[0102] Par ailleurs, le moyen de verrouillage 113 comprend, sur sa face arrière - opposée à l'ouverture du crochet 163 - d'une part une face oblique 165 et d'autre part un cran prolongeant la face oblique 165 en direction de la base 114 et présentant une face de fond 166 et une face de blocage 167 sensiblement perpendiculaire entre-elles.

[0103] En fonctionnement, le moyen de verrouillage 113 est mobile en rotation autour de la barre 111 entre :

- une position engagée - correspondant, dans la réalisation représentée, à une position avancée - dans laquelle le crochet 163 ferme l'encoche 131 pour y emprisonner l'axe 109, de façon à assurer la retenue de l'outil 1 sur le bras 2 ;
- et une position désengagée - correspondant, dans la réalisation représentée, à une position reculée - dans laquelle le crochet 163 ne ferme pas l'encoche 131, autorisant donc le déplacement du dispositif de connexion 104 par rapport au coupleur 105.

[0104] De plus, le moyen de verrouillage 113 est sollicité vers sa position engagée par des moyens de rappel, comportant ici un ressort 122.

[0105] Le système de liaison sécurisée 110 comprend de plus un organe de sécurité 125. L'organe de sécurité 125 comporte une base annulaire 170 solidaire d'une tige 127 d'axe 128 sensiblement transversal. La tige 127 est montée libre en rotation dans des paliers réalisés dans les flasques 106. L'organe de sécurité 125 comporte de plus un doigt 171 sensiblement radial présentant une face d'arrêt 134 et une face de blocage 172.

[0106] On peut de plus prévoir des moyens d'indication 138 de la position de l'organe de sécurité 125 qui soient aisément visibles par le conducteur de l'engin, donc depuis l'extérieur du coupleur 105. Par exemple, dans cette forme de réalisation (figure 32), ces moyens d'indication 138 sont fixés à une extrémité de la tige 127, à l'extérieur d'un flasque 106. Etant liés en rotation à la tige 127, elle-même liée en rotation à l'organe de sécurité 125, ces moyens d'indication 138 peuvent refléter la position de l'organe de sécurité 125 entre ses positions désactivée et activée.

[0107] L'organe de sécurité 125 est situé à l'arrière du moyen de verrouillage 113 et est mobile en rotation, autour de l'axe 128, entre :

- une position désactivée - correspondant, dans la réalisation représentée, à une position reculée - dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage 113 entre ses positions engagée et désengagée ;
- et une position activée - correspondant, dans la réalisation représentée, à une position avancée - dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage 113 depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage 113 ne peut pas retenir l'outil 1, en fonctionnement.

[0108] De plus, l'organe de sécurité 125 est sollicité de sa position désactivée vers sa position activée par un ressort de torsion 132.

[0109] Le système de liaison sécurisée 110 comprend de plus un moyen de détection 140 de la présence d'un

outil 1, qui est mobile entre :

- une position armée - en pratique une position abaissée - lorsqu'aucun outil 1 n'est connecté au coupleur 105, et dans laquelle le moyen de détection 140 s'étend en partie dans l'encoche 131 ;
- et une position désarmée - en pratique une position relevée.

[0110] Dans la réalisation représentée, le moyen de détection 140 est monté rotatif autour d'un axe 142 sensiblement transversal fixé aux flasques 106, et disposé à l'avant du moyen de verrouillage 113. Il possède un évidement 173 (voir notamment la figure 24) ouvert vers l'arrière, et destiné à coopérer avec le pion 164 comme cela sera décrit plus loin. Il comporte également une face inférieure 182 destinée à coopérer avec l'axe 109 du dispositif de connexion 104.

[0111] Le moyen de détection 140 est sollicité par des moyens de rappel 143 vers sa position armée, et peut être déplacé, sous l'action du dispositif de connexion 104 en cours de connexion et à l'encontre desdits moyens de rappel 143, vers sa position désarmée.

[0112] Par ailleurs, le système de liaison sécurisée 110 comprend un levier 175 mobile en rotation soit par rapport à l'un des composants du système de liaison 110 soit par rapport aux flasques 106, par exemple du côté du moyen de verrouillage 113 opposé au moyen de détection 140. Le levier 175 comporte, à l'avant, un rebord présentant une face avant 176 apte à coopérer avec le moyen de libération et une face arrière 179 apte à coopérer avec le moyen de verrouillage 113. Le levier comporte en outre une partie arrière 177 apte à coopérer avec l'organe de sécurité 125.

[0113] Le système de liaison sécurisée 110 comprend également un organe de libération conçu pour libérer le dispositif de connexion 104 du système de liaison 110.

[0114] Cet organe de libération peut se présenter sous la forme d'une clé 145, illustrée sur les figures 32 et 33. La clé 145 comprend un manche 146 sur lequel l'opérateur va pouvoir appuyer pour faire pivoter la clé 145 d'une première position - haute - à une deuxième position - basse, autour d'un axe sensiblement transversal. A la partie extrême du manche 146 qui, en fonctionnement, est située vers l'arrière, la clé comporte :

- un creux 178, qui peut coopérer avec le pion 116, de sorte à former un moyen d'assemblage temporaire au moyen de verrouillage 113 ;
- et un nez 149 en saillie apte à coopérer avec la face avant 176 du levier 175.

[0115] En variante ou en complément, cet organe de libération peut se présenter sous la forme d'un actionneur hydraulique 180 monté sur le système de liaison sécurisée 110 ou sur le coupleur 105 et pouvant être déplacé d'une position rétractée (figure 23 notamment) à une position déployée (figure 28 notamment). En outre, l'actionneur

hydraulique 180 peut être ramené à sa position rétractée, par exemple par un ressort de rappel 181, comme illustré sur la figure 31.

[0116] On décrit à présent le processus de connexion d'un outil 1 au coupleur 105 en référence aux figures 23 à 25.

[0117] Avant que le dispositif de connexion 104 n'interagisse avec le système de liaison sécurisée 110, l'ensemble d'attache rapide 103 est dans la position illustrée sur la figure 23.

[0118] Le moyen de détection 140 est dans sa position armée, sa face inférieure 182 étant située au droit de l'encoche 131, c'est-à-dire plus bas que le fond 183 de l'encoche 131. L'évidement 173 ménagé à l'extrémité arrière du moyen de détection 140 coopère avec le pion 164 ménagé sur le moyen de verrouillage 113. En conséquence, et du fait de la sollicitation exercée par le ressort 143, le moyen de détection 140 maintient le moyen de verrouillage 113 dans sa position désengagée, à l'encontre du ressort 122 qui sollicite le moyen de verrouillage 113 vers sa position engagée. Il existe donc sous le coupleur 105 un espace libre dans lequel l'axe 109 du dispositif de connexion 104 peut être introduit.

[0119] En outre, dans la position de la figure 23, sous l'action du ressort 132 sollicitant l'organe de sécurité 125 vers sa position activée, le doigt 171 de l'organe de sécurité 125 est maintenu en appui contre la face oblique 165. La face oblique 165 forme ainsi une butée en position de blocage, qui maintient l'organe de sécurité 125 en position désactivée.

[0120] De plus, le levier 175 est disposé de sorte que sa partie arrière 177 soit située - transversalement - en correspondance avec le cran du moyen de verrouillage 113, et la face arrière 179 du rebord soit contre le moyen de verrouillage 113.

[0121] Une fois les crochets 107 engagés autour de l'axe 108, le coupleur 105 est basculé par rapport à l'outil 1, de sorte que l'axe 109 pénètre dans l'encoche 131.

[0122] Le déplacement de l'axe 109 vers le fond 183 de l'encoche 131 conduit à la poussée de la face inférieure 182 du moyen de détection 140, à l'encontre du ressort 143, jusqu'à sa position désarmée comme illustré sur la figure 24.

[0123] Lorsque le moyen de détection 140 est en position désarmée, l'évidement 173 ne coopère plus avec le pion 164. Il s'ensuit que le moyen de verrouillage 113, qui n'est plus retenu par le moyen de détection 140, est déplacé, sous l'action du ressort 122, vers sa position engagée.

[0124] Au cours de ce déplacement, le doigt 171 de l'organe de sécurité 125 se déplace, du fait du ressort 132, vers l'avant et le long de la face oblique 165 du moyen de verrouillage 113, jusqu'à atteindre le cran. Une fois le cran atteint, l'organe de sécurité 125, qui n'est plus maintenu, bascule alors vers sa position activée sous l'effet du ressort 132, le doigt 171 venant se loger dans le cran. La butée formée par la face oblique 165 est ainsi

en position de déblocage, autorisant le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position activée.

[0125] La figure 25 montre l'ensemble d'attache rapide 103 et le système de liaison sécurisée 110 dans la position normale d'utilisation. Le moyen de verrouillage 113 est dans sa position engagée, l'axe 109 étant maintenu dans l'encoche 131 par le crochet 163, assurant la retenue de l'outil 1 connecté au bras 2. L'organe de sécurité 125 est dans sa position activée, logé dans le cran du moyen de verrouillage 113, la face de blocage 172 du doigt 171 étant en contact avec la face de blocage 167 du cran du moyen de verrouillage 113. De plus, puisque le levier 175 a été poussé par le doigt 171 il est à présent placé de sorte que sa partie arrière 177 soit sensiblement en contact avec la face de blocage 172 de l'organe de sécurité. Par conséquent, la face arrière 179 du rebord de la partie avant du levier 175 s'est écartée du moyen de verrouillage 113 d'une valeur notée L. En outre, les moyens d'indication 138 ont été déplacés. Il existe un jeu j entre la face d'arrêt 134 de l'organe de sécurité 125 et la face de fond 166 du cran du moyen de verrouillage 113.

[0126] Dans l'hypothèse où le moyen de verrouillage 113 serait déplacé vers sa position désengagée, au cours des opérations de travail, le système de liaison sécurisée 110 empêcherait un désengagement total du moyen de verrouillage 113. En effet, la face d'arrêt 134 de l'organe de sécurité 125 coopérant avec la face de fond 166 du cran du moyen de verrouillage 113 est apte à entraver le déplacement du moyen de verrouillage 113 vers sa position désengagée. Cette position de sécurité, où les faces 134, 166 sont en contact, est illustrée sur la figure 26, et correspond à une position intermédiaire du moyen de verrouillage 113.

[0127] Le jeu j est déterminé de sorte que le recouvrement d (figure 26) entre le crochet 163 et l'axe 109 soit suffisant pour garantir la retenue de l'outil 1 en toute sécurité.

[0128] On décrit à présent, en référence aux figures 27 à 30, une première variante du processus de libération de l'outil 1 par rapport au coupleur 105, c'est-à-dire la libération du dispositif de connexion 104 par rapport au système de liaison sécurisée 110.

[0129] L'ensemble d'attache rapide 103 est dans sa position normale d'utilisation (illustrée sur la figure 25). Le levier 175 est alors dans une position d'attente, telle que :

- la face arrière 179 du rebord de sa partie avant soit espacé d'une distance L du moyen de verrouillage 113 ;
- et sa partie arrière 177 soit sensiblement en contact avec le doigt 171 de l'organe de sécurité, du côté de la face de blocage 172.

[0130] Suite à l'action du conducteur de l'engin, par exemple sur un bouton placé dans la cabine, l'actionneur hydraulique 180 est déplacé vers sa position déployée,

ce qui conduit au déplacement du levier 175 vers une position d'actionnement.

[0131] Au cours d'une première phase de ce mouvement l'actionneur hydraulique 180 vient en contact avec la face avant 176 du levier 175 pour le pousser en direction du moyen de verrouillage 113. Ceci a pour conséquence le déplacement de l'organe de sécurité 125 vers sa position désactivée, par poussée de la partie arrière 177 du levier 175 sur le doigt 171. Simultanément, la face arrière 179 du rebord de la partie avant se rapproche du moyen de verrouillage 113, jusqu'à venir en contact avec lui, la distance L étant alors nulle. Cette position est illustrée sur la figure 27.

[0132] La poursuite du déplacement de l'actionneur hydraulique 180 vers sa position déployée conduit au déplacement du moyen de verrouillage 113, vers sa position désengagée. Ce déplacement est possible dans la mesure où, l'organe de sécurité 125 ayant été préalablement sorti du cran au moyen du levier 175, l'organe de sécurité 125 n'entrave plus le mouvement du moyen de verrouillage 113 vers sa position désengagée.

[0133] Lorsque l'actionneur hydraulique 180 est en position déployée (figure 28), il maintient le moyen de verrouillage 113 en position désengagée, et l'axe 109 est libre de sortir de l'encoche 131, sous l'effet du poids de l'outil 1. L'organe de sécurité 125 est maintenu en butée contre la face oblique 165 du moyen de verrouillage 113 au moyen des ressorts 132.

[0134] Une fois l'axe 109 sorti de l'encoche 131, comme illustré sur la figure 29, le moyen de détection, sous l'action du ressort 143, revient dans sa position armée et assure le maintien du moyen de verrouillage 113 dans sa position désengagée, via le pion 164 logé dans l'évidement 173.

[0135] L'actionneur hydraulique 180 peut ainsi être ramené dans sa position rétractée (figure 30), sans que cela occasionne le déplacement du moyen de verrouillage 113 vers sa position engagée.

[0136] Dans ce mode de réalisation, l'organe de libération est donc conçu pour provoquer, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, séquentiellement le déplacement de l'organe de sécurité 125 vers sa position désactivée puis, une fois que l'organe de sécurité 125 n'est plus en position activée, le déplacement du moyen de verrouillage 113 vers sa position désengagée.

[0137] Une deuxième variante du processus de libération de l'outil 1 par rapport au coupleur 105 est décrite en référence aux figures 32 et 33.

[0138] La clé 145 est introduite à l'avant du moyen de verrouillage 113, comme représenté sur la figure 32, de sorte que le pion 116 du moyen de verrouillage 113 soit logé dans le creux 178 et que le nez 149 vienne en appui avec la face avant 176 du rebord du levier 175. Puis l'opérateur appuie sur le manche 146 pour faire pivoter la clé 145 de sa première position à sa deuxième position.

[0139] Ce pivotement de la clé 145 conduit à la poussée du levier 175, via le nez 149, de façon similaire à

l'action de l'actionneur hydraulique 180. On retrouve donc l'ensemble des mouvements décrits ci-dessus des différents composants du système de liaison sécurisée 110.

[0140] Alternativement, la clé peut être mise en prise, de façon amovible, avec l'organe de sécurité 125 et/ou le bâti du coupleur 105.

[0141] Ainsi, un avantage de ce deuxième mode de réalisation est que la libération de l'outil 1 peut être obtenue de deux façons différentes, via une action manuelle sur une clé, ou à distance via une action sur un actionneur hydraulique.

[0142] On se rapporte à présent aux figures 34 à 46 qui illustrent un système de liaison sécurisée 210 et un coupleur 205 selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0143] Un élément du système de liaison sécurisée 210 ou du coupleur 205 identique ou correspondant, par sa structure ou par sa fonction, respectivement à un élément du système de liaison sécurisée 10 ou du coupleur 5, porte la même référence numérique augmentée de 200. On définit ainsi un ensemble d'attache rapide 203 qui comporte :

- un dispositif de connexion 204 fixé sur l'outil 1 ;
- et un coupleur 205 qui est monté à l'extrémité du bras 2 et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion 204.

[0144] Le système de liaison sécurisée 210 est décrit en référence aux figures 34 et 35.

[0145] Le système de liaison sécurisée 210 comprend une barre 211 sensiblement cylindrique, d'axe 212, agencée transversalement et fixée aux flasques 206, à la deuxième partie extrême longitudinale du coupleur 205. En pratique, chacune des extrémités transversales de la barre 211 peut être montée dans un orifice ménagé dans le flasque 206 correspondant.

[0146] Sur la barre 211 est monté un moyen de verrouillage 213. Le moyen de verrouillage 213 comporte une base 214 sensiblement annulaire, engagée sur la barre 211, de laquelle fait saillie, vers l'arrière, une âme 215 sensiblement plane et parallèle à un plan (X, Z). L'âme 215 possède à sa partie avant un orifice 216. Le moyen de verrouillage 213 comporte de plus une paroi 217 courbe située à l'extrémité de l'âme 215 opposée à la base 214. La paroi 217 présente une face fonctionnelle 218 convexe. En outre, la paroi 217 comprend une face avant 223.

[0147] Le moyen de verrouillage 213 et la barre 211 sont les principaux éléments du système de liaison sécurisée 210 destinés à coopérer avec l'interface 209 du dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1.

[0148] La figure 36 montre plus précisément l'ensemble d'attache rapide 203, l'outil 1 étant en cours de connexion sur le bras 2. Dans ce mode de réalisation, les crochets 207 sont situés à l'arrière du coupleur 205 et sont ouverts à l'opposé de l'engin ; ils viennent se pren-

dre sur les tourillons 208 du dispositif de connexion 204. En outre, l'interface 209 du dispositif de connexion 204 est située à l'avant des tourillons 208 et comprend une face fonctionnelle 220, dirigée vers l'avant. La face 220 peut être sensiblement plane. La face 220 de l'interface 209 est fonctionnellement complémentaire de la face 218 du moyen de verrouillage 213. L'interface 209 peut en outre comprendre des échancrures 221 destinées à recevoir en appui la barre 211.

[0149] En fonctionnement, le moyen de verrouillage 213 est mobile en rotation autour de la barre 211 entre :

- une position engagée - en pratique une position abaissée - dans laquelle les faces fonctionnelles 218 et 220 coopèrent par appui de façon à assurer la retenue de l'outil 1 sur le bras 2 ;
- et une position désengagée - en pratique une position relevée - dans laquelle les faces fonctionnelles 218 et 220 ne coopèrent pas, le moyen de verrouillage 213 autorisant donc le déplacement du dispositif de connexion 204 par rapport au coupleur 205.

[0150] De plus, le moyen de verrouillage 213 est sollicité vers sa position engagée par des moyens de rappel, comportant ici deux ressorts de torsion 222.

[0151] Le système de liaison sécurisée 210 comprend de plus un organe de sécurité 225.

[0152] L'organe de sécurité 225 comporte, à sa partie avant, un orifice 226 traversant dans lequel est engagée de façon fixe une tige 227 d'axe 228 sensiblement transversal. La tige 227 est montée libre en rotation dans des paliers 229 du coupleur 205 (voir figures 34 et 36), et comporte deux méplats 230. Chacun des paliers 229 comporte un logement dans lequel est engagé un ressort de compression 232 dont l'extrémité supérieure prend appui sur l'un des méplats 230.

[0153] L'organe de sécurité 225 est situé au-dessus du moyen de verrouillage 213 et est mobile en rotation, autour de l'axe 228, entre :

- une position désactivée - en pratique une position relevée - dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage 213 entre ses positions engagée et désengagée ;
- et une position activée - en pratique une position abaissée - dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage 213 depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage 213 ne peut pas retenir l'outil 1, en fonctionnement.

[0154] De plus, l'organe de sécurité 225 est sollicité de sa position désactivée vers sa position activée par les ressorts 232, par le biais des méplats 230 et de la tige 227.

[0155] L'organe de sécurité 225 présente une face inférieure 233 sensiblement plane et une face d'arrêt 234 qui est sensiblement transversale et perpendiculaire à la

face inférieure 233 et qui est tournée vers l'arrière. Au-dessus de la face d'arrêt 234, l'organe de sécurité 225 possède une partie arrière relevée en forme de bec 235. L'organe de sécurité 225 est de plus délimité par deux faces latérales 236 sensiblement perpendiculaires à l'axe Y. Dans la zone de jonction entre la face inférieure 233 et la face d'arrêt 234, l'organe de sécurité 225 présente une face de contact 237. Dans la réalisation représentée, la face de contact 237 forme un chanfrein. En variante, la face de contact 237 pourrait être arrondie ou avoir un profil de type came, et/ou ne pas s'étendre sur toute la dimension transversale de l'organe de sécurité 225.

[0156] L'organe de sécurité 225 comporte par ailleurs un pion 251 situé sous le bec 235 et qui fait saillie latéralement au-delà d'une face latérale 236.

[0157] On peut de plus prévoir des moyens d'indication 238 de la position de l'organe de sécurité 225 qui soient aisément visibles par un le conducteur de l'engin, depuis la cabine, donc depuis l'extérieur du coupleur 205. Par exemple, ces moyens d'indication 238 sont fixés à une extrémité de la tige 227, à l'extérieur d'un flasque 206. Etant liés en rotation à la tige 227, elle-même liée en rotation à l'organe de sécurité 225, ces moyens d'indication 238 peuvent refléter la position de l'organe de sécurité 225 entre ses positions désactivée et activée. Lorsque le moyen d'indication 238 est relevé, le conducteur - ou tout autre opérateur - sait que l'organe de sécurité est en position désactivée, tandis que lorsque le moyen d'indication 238 est abaissé, le conducteur ou l'opérateur sait que l'organe de sécurité est en position activée.

[0158] Le système de liaison sécurisée 210 comprend de plus un moyen de détection 240 de la présence d'un outil 1, qui est mobile entre :

- une position armée - en pratique une position abaissée - lorsqu'aucun outil 1 n'est connecté au coupleur 205 ;
- et une position désarmée - en pratique une position relevée.

[0159] Dans la réalisation représentée, le moyen de détection 240 est monté rotatif sur une tige 241 d'axe 242 sensiblement transversal fixée aux flasques 206. Le moyen de détection 240 est disposé latéralement au moyen de verrouillage 213 et à l'organe de sécurité 225, de sorte à pouvoir coopérer avec le pion 251 de l'organe de sécurité 225, comme illustré sur la figure 34 et 35. Le moyen de détection 240 est sollicité par des moyens de rappel 243 vers sa position armée, et peut être déplacé, sous l'action du dispositif de connexion 204 en cours de connexion et à l'encontre desdits moyens de rappel 243, vers sa position désarmée.

[0160] Le moyen de détection 240 peut se présenter sous la forme d'une pièce possédant des faces latérales 285 sensiblement parallèles aux faces latérales 236 de l'organe de sécurité 225. Depuis l'axe 242, le moyen de détection 240 comporte une queue 286 dirigée vers l'ar-

rière et un appendice 287 s'étendant en direction de l'organe de sécurité 225. L'appendice 287 est pourvu d'une encoche 288 possédant une face de fond 289 et une face de blocage 290, sensiblement perpendiculaires entre elles. L'encoche 288 est reliée à la queue 286 par une face oblique 291. Les moyens de rappel 243 peuvent être liés au moyen de détection 240 en une zone opposée à la queue 286 par rapport à l'axe 242.

[0161] Par ailleurs, le système de liaison sécurisée 210 comprend un organe de libération conçu pour libérer le dispositif de connexion 204 du coupleur 205. Dans ce troisième mode de réalisation, l'organe de libération se présente sous la forme d'une clé 245 illustrée sur la figure 35.

[0162] La clé 245 comprend un manche 246 sur lequel l'opérateur va pouvoir appuyer pour faire pivoter la clé 245 d'une première position - haute - à une deuxième position - basse, autour d'un axe sensiblement transversal. A sa partie extrême arrière, en fonctionnement, la clé 245 comporte :

- un téton 247 d'axe 244 sensiblement transversal, qui peut être engagé dans l'orifice 216 du moyen de verrouillage 213, formant ainsi un moyen d'assemblage temporaire au moyen de verrouillage 213 ;
- une face d'appui 248 incurvée tournée vers l'arrière ;
- et un nez 249 en saillie vers le haut.

[0163] La face supérieure du nez 249 forme une face de contact 250 convexe. Comme on le verra plus loin, la face de contact 250 de la clé est destinée à coopérer avec la face de contact 237 de l'organe de sécurité 225, pour la libération de l'outil 1.

[0164] On décrit à présent le processus de connexion d'un outil 1 au coupleur 205 en référence aux figures 36 à 41.

[0165] Une fois les crochets 207 engagés autour des tourillons 208, le coupleur 205 est basculé par rapport à l'outil 1, de sorte que la barre 211 se rapproche de l'interface 209.

[0166] Avant que l'interface 209 et le système de liaison sécurisée 210 n'interagissent, l'ensemble d'attache rapide 203 est dans la position illustrée sur la figure 36.

[0167] Le moyen de détection 240 est dans sa position armée. Dans cette position, le pion 251 de l'organe de sécurité 225 est logé dans l'encoche 288 du moyen de détection 240, et plus précisément repose sur la face de fond 289. De ce fait, le moyen de détection 240 maintient l'organe de sécurité 225 dans sa position désactivée, à l'encontre des ressorts 232 qui sollicitent l'organe de sécurité 225 vers sa position activée. La face de fond 289 du moyen de détection 240 forme ainsi une butée en position de blocage, qui maintient l'organe de sécurité 225 en position désactivée.

[0168] Par ailleurs, le moyen de verrouillage 213 est dans sa position engagée, du fait de l'action exercée par les ressorts 222.

[0169] L'outil 1 et le dispositif de connexion 204 se rapprochant du coupleur 205, le dispositif de connexion 204 vient en contact avec le système de liaison 210. Plus précisément, comme illustré sur la figure 36, une partie de l'interface 209 - ici une protubérance 256 ménagée au-dessus de la face fonctionnelle 220 - vient en contact avec le moyen de verrouillage 213, en face inférieure de la paroi 217, et tend à le soulever à l'encontre des moyens de rappel 222, pour le déplacer vers sa position désengagée, comme on le voit en comparant les figures 36 et 37.

[0170] La poursuite du mouvement de rapprochement du dispositif de connexion 204 par rapport au système de liaison 210 conduit à la mise en contact d'une partie de l'interface 209 - ici une protubérance 256' ménagée au-dessus de la face fonctionnelle 220 - avec le moyen de détection 240 (figure 38). Le moyen de détection 240 est ainsi déplacé, à l'encontre de la force exercée par le ressort 243, vers sa position désarmée. En conséquence, la face de fond 289 de l'encoche 288 se déplace sous le pion 251 de l'organe de sécurité 225.

[0171] Lorsque le pion 251 se trouve sensiblement à l'angle entre la face de fond 289 de l'encoche 288 et la face oblique 291 du moyen de détection 240, une partie de la face fonctionnelle 218 du moyen de verrouillage 213 se trouve en dessous de la face inférieure 233 de l'organe de sécurité 225, comme illustré sur la figure 39.

[0172] Lorsque le processus de connexion de l'outil 1 se poursuit, le pion 251 échappe à l'encoche 288. Ainsi, la butée formée par la face de fond 289 occupe une position de déblocage, et autorise le déplacement de l'organe de sécurité 225 vers sa position activée, sous l'effet des ressorts 232. Toutefois, la face inférieure 233 de l'organe de sécurité 225 venant en butée contre la face fonctionnelle 218 du moyen de verrouillage 213, l'organe de sécurité 225 reste maintenu dans sa position désactivée (figure 40).

[0173] La figure 40 illustre la fin de la phase du processus de connexion de l'outil 1 où la protubérance 256 est en contact avec le moyen de verrouillage 213.

[0174] Lorsque le processus de connexion de l'outil 1 se poursuit, le moyen de verrouillage 213 n'est plus en appui sur la protubérance 256. Du fait des ressorts 222, le moyen de verrouillage 213 bascule vers sa position engagée, les faces fonctionnelles 218 et 220 coopérant pour assurer la retenue de l'outil 1 sur le bras 2.

[0175] Puis, comme illustré sur la figure 41, le moyen de verrouillage 213 a atteint une position où la face inférieure 233 de l'organe de sécurité 225 n'est plus en butée sur la face fonctionnelle 218: l'organe de sécurité, qui n'est plus maintenu, bascule alors vers sa position activée sous l'effet des ressorts 232. La butée formée par la face fonctionnelle 218 est ainsi en position de déblocage, autorisant le déplacement de l'organe de sécurité vers sa position activée.

[0176] Le moyen de détection 240 reste quant à lui dans sa position désarmée, en appui sur la protubérance 256'.

[0177] L'ensemble d'attache rapide 203 et le système de liaison sécurisée 210 se trouvent alors dans la position illustrée sur la figure 41, qui correspond à la position normale d'utilisation. Les faces fonctionnelles 218, 220 sont en contact et assurent la retenue de l'outil 1 connecté au bras 2. En outre, il existe un jeu *j* entre la face avant 223 du moyen de verrouillage 213 et la face d'arrêt 234 de l'organe de sécurité 225.

[0178] Dans l'hypothèse où le moyen de verrouillage 213 serait déplacé vers sa position désengagée, au cours des opérations de travail, le système de liaison sécurisée 210 empêcherait un désengagement total du moyen de verrouillage 213.

[0179] En effet, la face d'arrêt 234 de l'organe de sécurité 225 coopérant avec la face avant 223 du moyen de verrouillage 213 est apte à entraver le déplacement du moyen de verrouillage 213 vers sa position désengagée. Cette position de sécurité, où les faces 234, 223 sont en contact, est illustrée sur la figure 42, et correspond à une position intermédiaire du moyen de verrouillage 213. Le jeu *j* est déterminé de sorte que recouvrement d'entre les faces fonctionnelles 218 et 220 soit suffisant pour garantir la retenue de l'outil 1 en toute sécurité. En d'autres termes, la position intermédiaire du moyen de verrouillage 213 est la position limite au-delà de laquelle le moyen de verrouillage 213 ne peut pas retenir l'outil 1.

[0180] On décrit à présent, en référence aux figures 43 à 46, le processus de libération de l'outil 1 par rapport au coupleur 205, c'est-à-dire la libération du dispositif de connexion 204 par rapport au système de liaison sécurisée 210.

[0181] L'ensemble d'attache rapide 203 étant dans sa position normale d'utilisation (illustrée sur la figure 41) la clé 245 est introduite entre le moyen de verrouillage 213 et l'organe de sécurité 225, comme représenté sur la figure 43.

[0182] Le téton 247 est engagé dans l'orifice 216 du moyen de verrouillage 213, puis l'opérateur appuie sur le manche 246 pour faire pivoter la clé 245 de sa première position, ou position haute (figure 43) à sa deuxième position, ou position basse (figure 45).

[0183] Du fait du téton 247 engagé dans l'orifice 216, le mouvement de la clé 245 vers sa deuxième position provoque le déplacement du moyen de verrouillage 213 vers sa position désengagée. De plus, au cours de ce mouvement, la face de contact 250 du nez 249 de la clé 245 vient en contact avec la face de contact 237 de l'organe de sécurité 225 et le soulève vers sa position désactivée.

[0184] Dans ce mode de réalisation, la rotation de la clé 245 de sa première position à sa deuxième position provoque simultanément la rotation du moyen de verrouillage 213 vers sa position désengagée et la rotation de l'organe de sécurité 225 vers sa position désactivée.

[0185] La figure 43 illustre une première phase de ce double déplacement.

[0186] Les différents éléments constitutifs du système de liaison sécurisée 210 - en particulier le moyen de ver-

rouillage 213, l'organe de sécurité 225 et la clé 245 - sont conçus et agencés pour que, lorsque le moyen de verrouillage 213 atteint sa position intermédiaire, l'organe de sécurité 225 ne soit plus en position activée, ce qui occasionnerait un blocage du système et empêcherait la poursuite du mouvement de la clé pour aboutir à la libération de l'outil 1.

[0187] Ainsi, comme illustré sur la figure 44, la forme spécifique du nez 249 en saillie, des faces de contact 237, 250 et de la face inférieure 233 conduit à un déplacement de l'organe de sécurité 225 jusqu'à sa position désactivée avant que le moyen de verrouillage 213, tiré vers sa position désengagée par le pivotement de la clé 245, n'arrive à sa position intermédiaire. La face d'arrêt 234 de l'organe de sécurité 225 ne se trouvant plus en regard de la face avant 223 de la paroi 217 du moyen de verrouillage 213, l'organe de sécurité 225 n'entrave plus la poursuite du déplacement du moyen de verrouillage 213 jusqu'à sa position désengagée.

[0188] Lors de la poursuite du pivotement de la clé 245 vers sa deuxième position, comme illustré sur la figure 45, le nez 249 vient en appui sous la face inférieure 233 de l'organe de sécurité 225, maintenant ce dernier dans sa position désactivée tandis que le moyen de verrouillage 213 continue d'être déplacé, jusqu'à sa position désengagée. La face fonctionnelle 218 du moyen de verrouillage 213 se trouve ainsi en partie sous l'organe de sécurité 225.

[0189] Une fois que les faces fonctionnelles 218, 220 ne sont plus en contact, l'outil 1 n'est plus retenu et commence sa libération.

[0190] Il s'ensuit que la protubérance 256' ne maintient plus le moyen de détection 240 en position désarmée, celui-ci est déplacé sous l'effet du ressort 243, vers sa position armée. Le pion 251 est en contact avec la face 290 du moyen de détection 240.

[0191] Alors, le moyen de verrouillage 213 revient à sa position engagée, sous l'effet des ressorts 222 accompagné par l'opérateur au moyen de la clé 245.

[0192] Lorsque la clé 245 est relevée (figure 46), le pion 251 repose sur la face de fond 289 de l'encoche 288. Le système de liaison sécurisée 210 se trouve ainsi à nouveau dans la position stable de la figure 36, prêt pour la connexion d'un outil 1, et la clé 245 peut être retirée.

[0193] Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemples mais qu'elle comprend tous les équivalents techniques et les variantes des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

[0194] Notamment, l'invention n'est pas limitée à la présence d'un unique moyen de verrouillage et d'un unique organe de sécurité.

Revendications

1. Système de liaison sécurisée pour un ensemble d'at-

tache rapide (3, 103, 203) comprenant un dispositif de connexion (4, 104, 204) fixé sur un outil (1) et un coupleur (5, 105, 205) qui est monté à l'extrémité d'un bras (2) d'un engin de travaux publics et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion (4, 104, 204), le système de liaison sécurisée (10, 110, 210) étant destiné à être monté sur le coupleur (5, 105, 205) et à coopérer avec le dispositif de connexion (4, 104, 204), et comprenant :

- au moins un moyen de verrouillage (13, 113, 213) sollicité par des moyens de rappel (22, 122, 222) d'une position désengagée, dans laquelle, en fonctionnement, il autorise le déplacement du dispositif de connexion (4, 104, 204) par rapport au coupleur (5, 105, 205), à une position engagée, dans laquelle il est apte à coopérer avec le dispositif de connexion (4, 104, 204) pour assurer la retenue de l'outil (1) ;

- au moins un organe de sécurité (25, 125, 225) mobile entre une position désactivée, dans laquelle il n'entrave pas le déplacement du moyen de verrouillage (13, 113, 213) entre ses positions engagée et désengagée, et une position activée, dans laquelle il limite le déplacement du moyen de verrouillage (13, 113, 213) depuis sa position engagée jusqu'à une position intermédiaire au-delà de laquelle le moyen de verrouillage (13, 113, 213) ne peut pas retenir l'outil (1), en fonctionnement ;

- un dispositif de libération de l'outil (1) conçu pour libérer le dispositif de connexion (4, 104, 204) du système de liaison (10, 110, 210) ;

caractérisé :

- **en ce que** le système de liaison (10, 110, 210) comprend :

- des moyens de rappel (32, 132, 232) qui sollicitent l'organe de sécurité (25, 125, 225) de sa position désactivée vers sa position activée ;

- un moyen de détection (40, 140, 240) de la présence d'un outil (1), qui est sollicité par des moyens de rappel (43, 143, 243) vers une position armée et qui peut être déplacé, sous l'action du dispositif de connexion (4, 104, 204) en cours de connexion et à l'encontre desdits moyens de rappel (43, 143, 243), vers une position désarmée ;

- **et en ce que** le dispositif de libération de l'outil comprend un organe de libération (45, 145, 245, 180) mobile conçu pour, lors d'un mouvement d'une première position à une deuxième position, provoquer à la fois le déplacement de l'organe de sécurité (25, 125, 225) vers sa position désactivée, et le déplacement du moyen de verrouillage (13, 113, 213) vers sa position désengagée, de telle façon que, lorsque le moyen de verrouillage (13, 113, 213) atteint sa position intermédiaire, l'organe de sécurité (25, 125, 225)

ne soit plus en position activée.

2. Système de liaison sécurisée selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une butée (18, 165, 218, 289) qui peut occuper une position de blocage dans laquelle elle maintient l'organe de sécurité (25, 125, 225) en position désactivée, et une position de déblocage dans laquelle elle autorise le déplacement de l'organe de sécurité (25, 125, 225) vers sa position activée. 5
3. Système de liaison sécurisée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est conçu pour que, lorsque le moyen de détection est en position armée, l'organe de sécurité (25, 125, 225) soit maintenu dans sa position désactivée. 15
4. Système de liaison sécurisée selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen de détection (40, 140, 240) est conçu pour maintenir la butée (18, 165, 289) en position de blocage lorsqu'il est en position armée. 20
5. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le moyen de verrouillage (13, 113, 213) est mobile en rotation entre ses positions engagée et désengagée. 25
6. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moyen de verrouillage (13, 113, 213), l'organe de sécurité (25, 125, 225) et le moyen de détection (40, 140, 240) sont mobiles en rotation entre leurs positions désengagée et engagée, désactivée et activée, armée et désarmée, respectivement, autour d'axes (12, 112, 212, 28, 128, 228, 42, 142, 242) sensiblement parallèles. 30 35
7. Système de liaison sécurisée selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (45, 145, 245) est mobile en rotation entre ses première et deuxième positions, autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation du moyen de verrouillage (13, 113, 213), de l'organe de sécurité (25, 125, 225), et du moyen de détection (40, 140, 240). 40 45
8. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la butée est constituée par une portion (18, 165) du moyen de verrouillage (13, 113), le moyen de verrouillage (13, 113) étant conçu pour, lorsqu'il est en position désengagée, maintenir l'organe de sécurité (25, 125) en position désactivée. 50
9. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le moyen de détection (40, 140) est conçu pour, lorsqu'il est en position armée, maintenir le moyen de verrouillage 55

(13, 113) en position désengagée.

10. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la butée est constituée par une portion (289) du moyen de détection (240), le moyen de détection (240) étant conçu pour, lorsqu'il est en position armée, maintenir l'organe de sécurité (225) en position désactivée. 5
11. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (45, 245) est conçu pour provoquer, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, simultanément le déplacement de l'organe de sécurité (25, 225) vers sa position désactivée et le déplacement du moyen de verrouillage (13, 213) vers sa position désengagée. 10
12. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (145, 180) est conçu pour provoquer, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, séquentiellement le déplacement de l'organe de sécurité (125) vers sa position désactivée puis, une fois que l'organe de sécurité (125) n'est plus en position activée, le déplacement du moyen de verrouillage (113) vers sa position désengagée. 20 25
13. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (45, 245) est conçu pour, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, venir en contact d'une part avec l'organe de sécurité (25, 225) et d'autre part avec le moyen de verrouillage (13, 223) pour provoquer leurs déplacements. 30 35
14. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (145, 180) est conçu pour, lors de son mouvement de sa première position à sa deuxième position, venir en contact avec un levier (175) mobile et provoquer le déplacement de ce levier (175) d'une position d'attente à une position d'actionnement, le levier (175) étant conçu pour, lorsqu'il est ainsi déplacé, venir en contact d'une part avec l'organe de sécurité (125) et d'autre part avec le moyen de verrouillage (113) pour provoquer leurs déplacements. 40 45
15. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** l'organe de libération est constitué d'une clé (45, 145, 245) amovible conçue pour être déplacée manuellement par un opérateur de sa première position à sa deuxième position. 50 55
16. Système de liaison sécurisée selon les revendica-

tions 7 et 15, **caractérisé en ce que** la clé (45, 245) comporte une face de contact (50, 250) ménagée sur un nez (49, 249) en saillie et destinée à coopérer avec une face de contact (37, 237) correspondante ménagée sur l'organe de sécurité (25, 225), les faces de contact (37, 237) et (50, 250) étant agencées pour que la rotation de la clé (45, 245) de sa première position à sa deuxième position provoque la rotation de l'organe de sécurité (25, 225) vers sa position désactivée.

5

10

17. Système de liaison sécurisée selon l'une des revendications 1 à 15, lorsqu'elle ne dépend pas de la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'organe de libération comprend un actionneur hydraulique (180) monté de façon permanente sur le système de liaison (110), ou destiné à être monté de façon permanente sur le coupleur (105), l'actionneur (180) pouvant être déplacé de sa première position, ou position rétractée, à sa deuxième position, ou position déployée, et pouvant être ramené à sa première position.

15

20

18. Coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras (2) d'un engin de travaux publics et conçu pour se connecter à un dispositif de connexion (4, 104, 204) fixé sur un outil (1), **caractérisé en ce qu'il** comprend un système de liaison sécurisée (10, 110, 210) selon l'une des revendications 1 à 17.

25

30

35

40

45

50

55

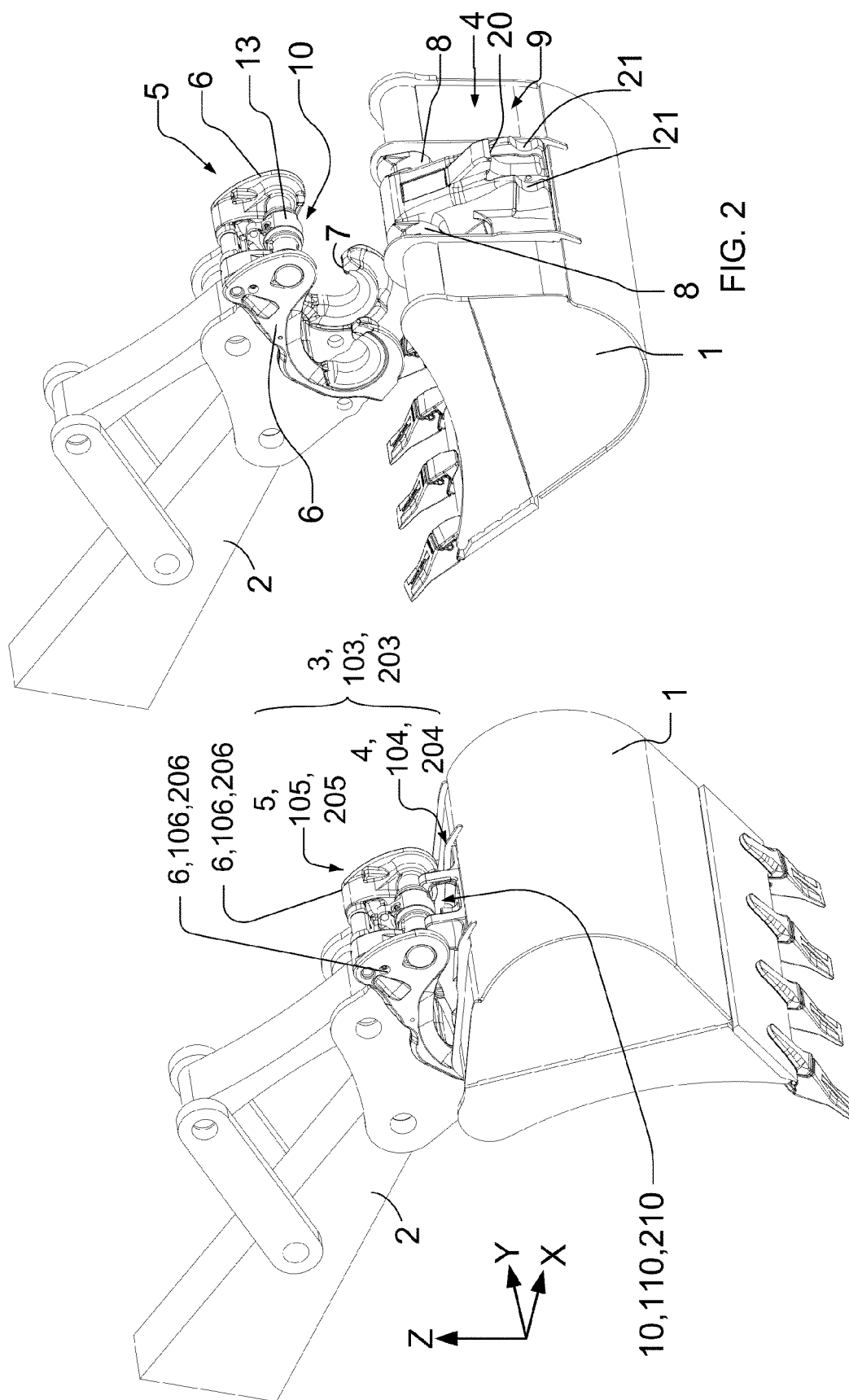
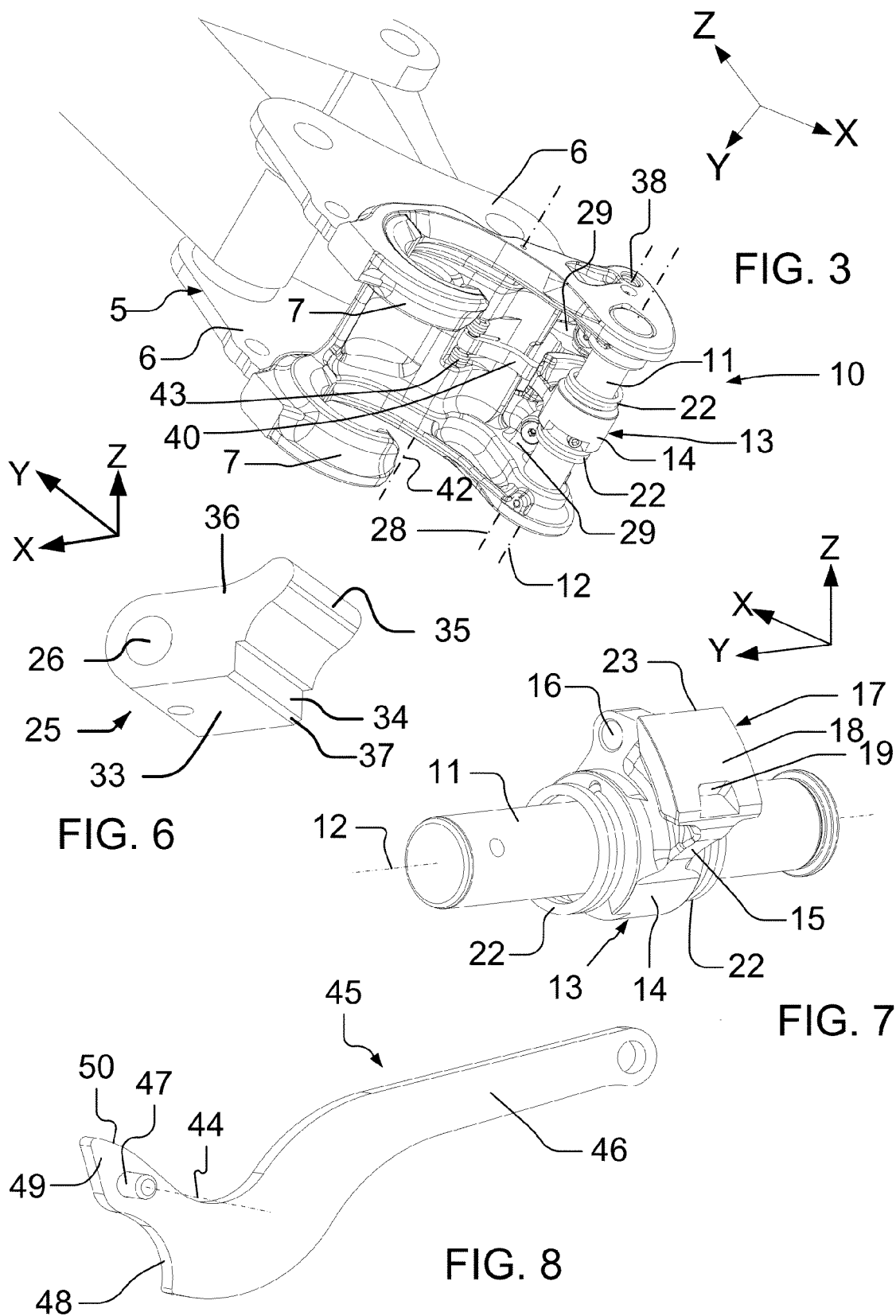


FIG. 1

FIG. 2



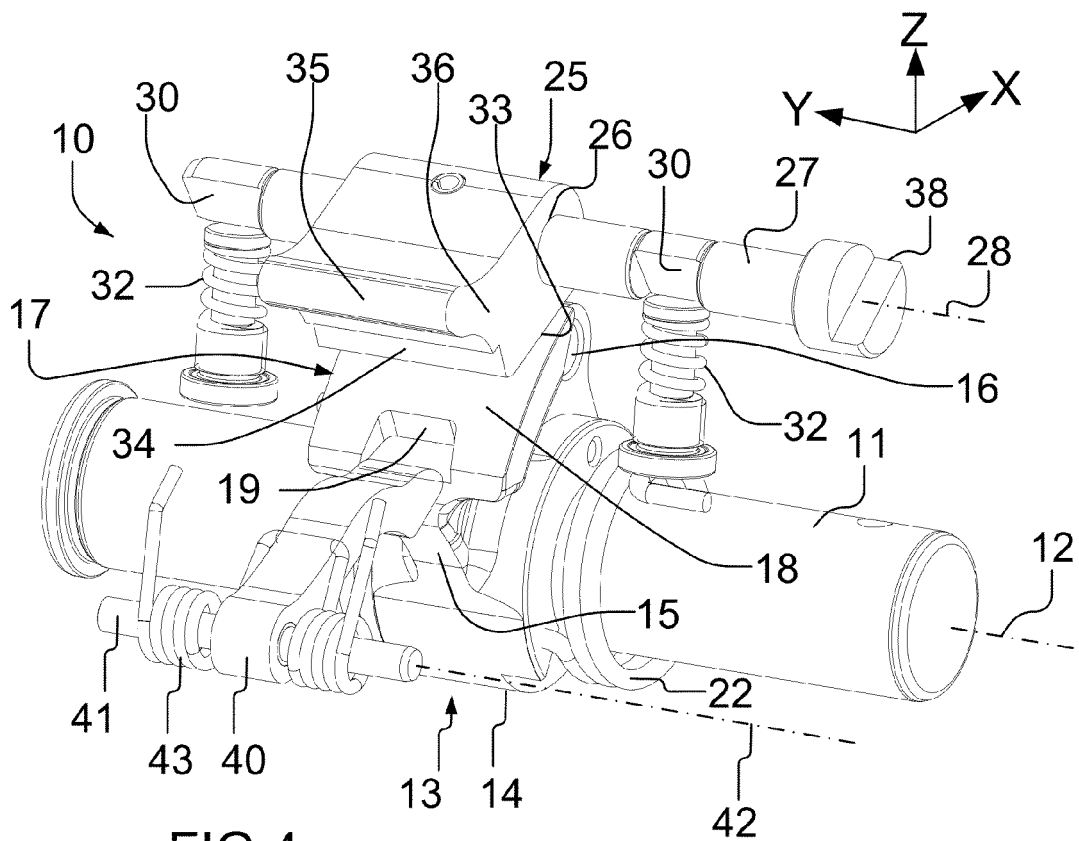


FIG.4

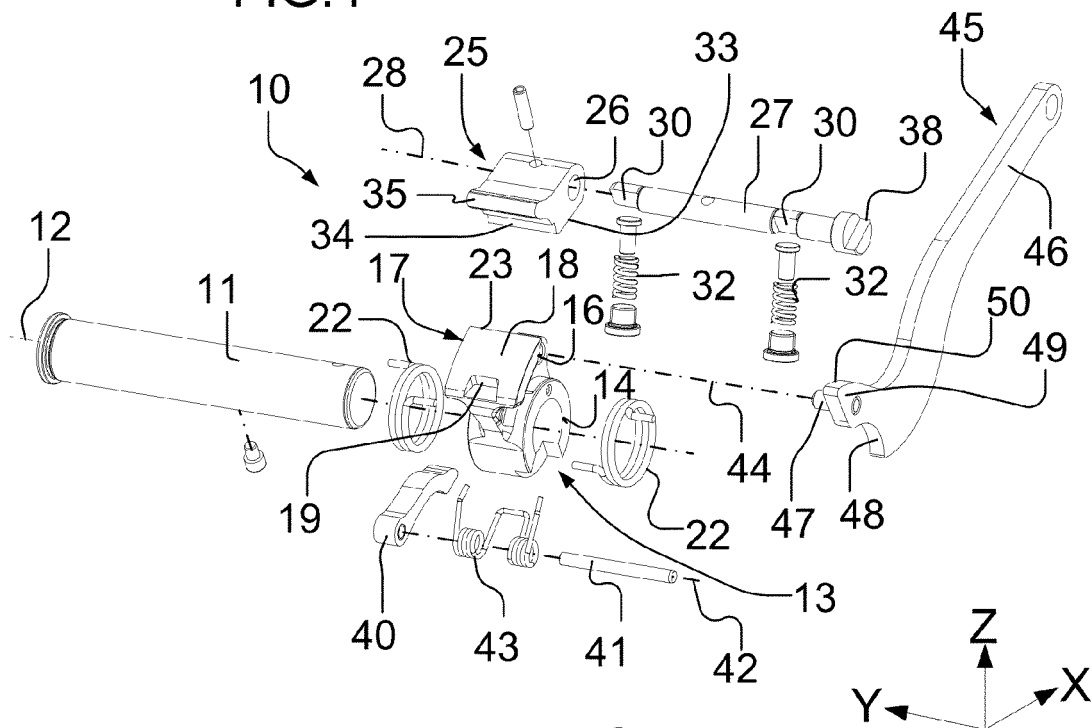


FIG.5

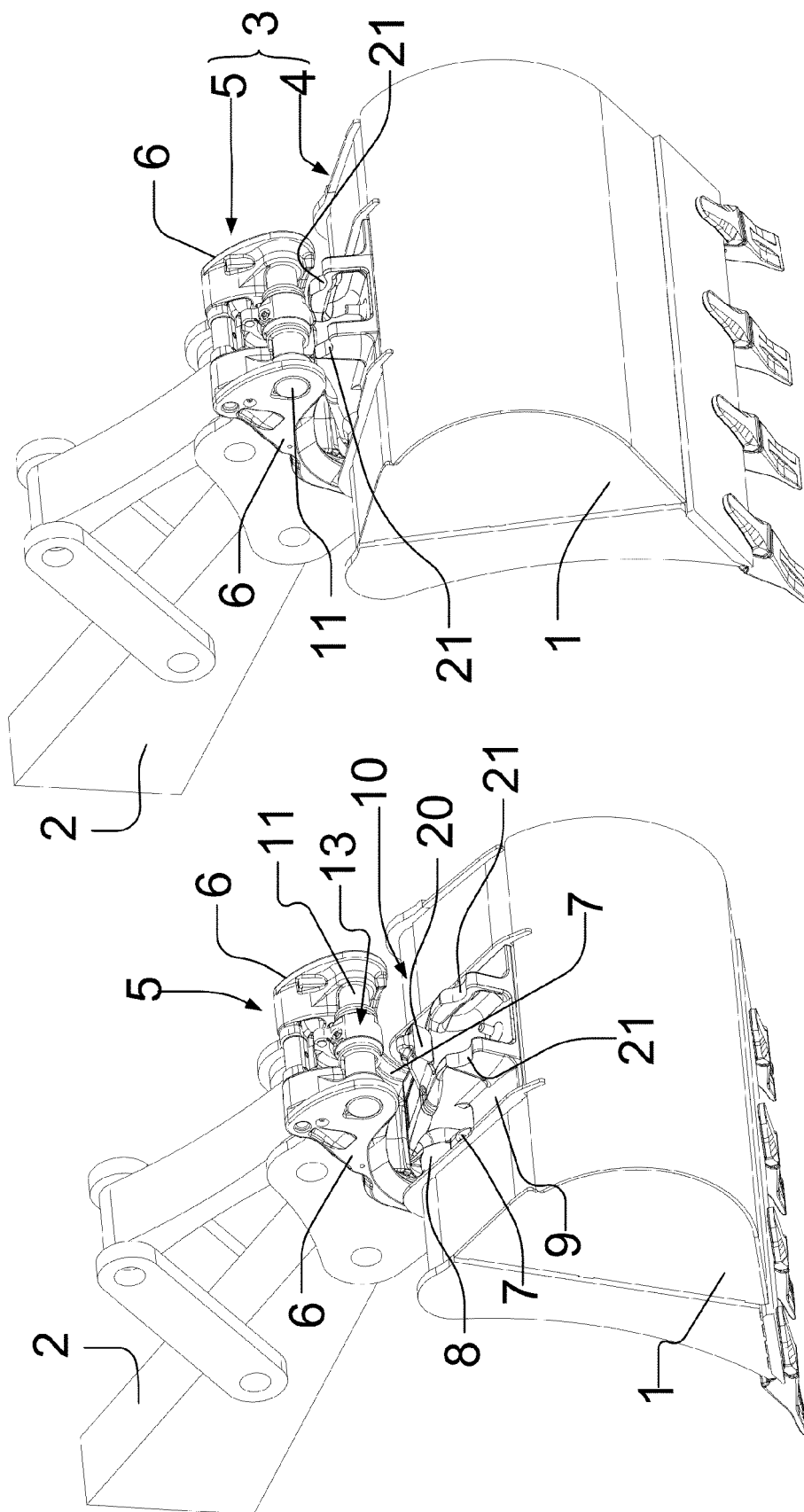


FIG.10

FIG.9

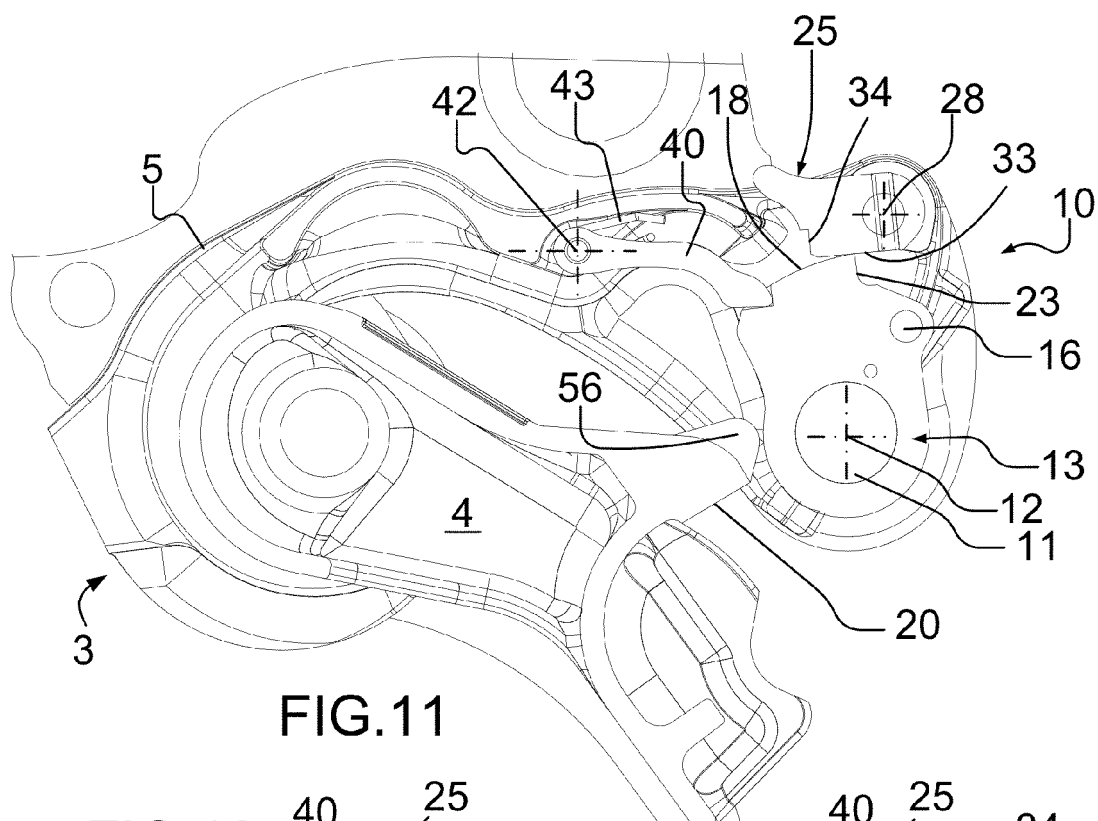


FIG.11

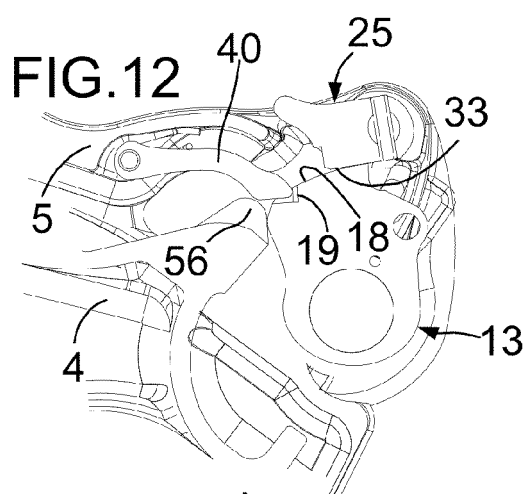


FIG.12

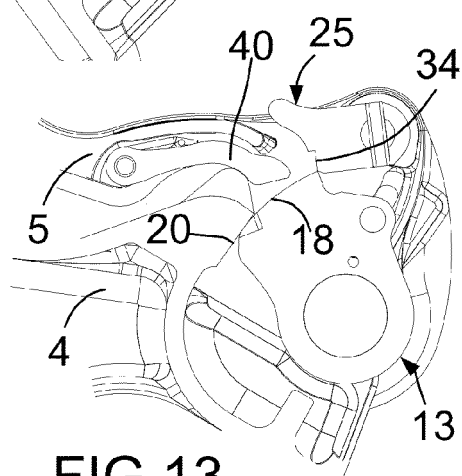


FIG.13

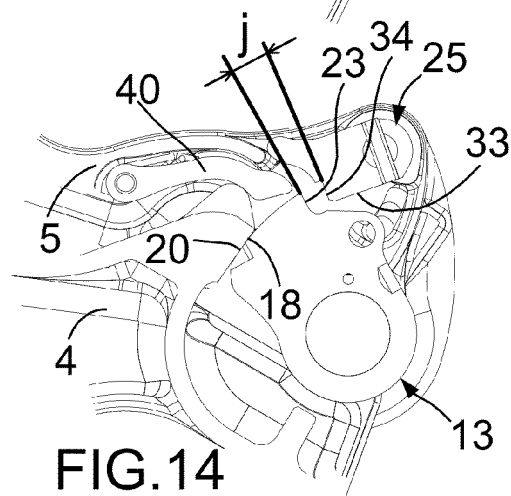


FIG.14

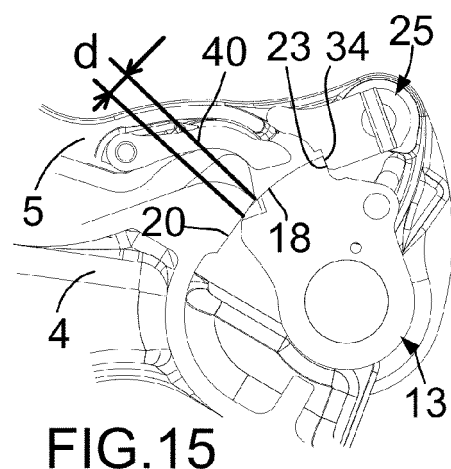
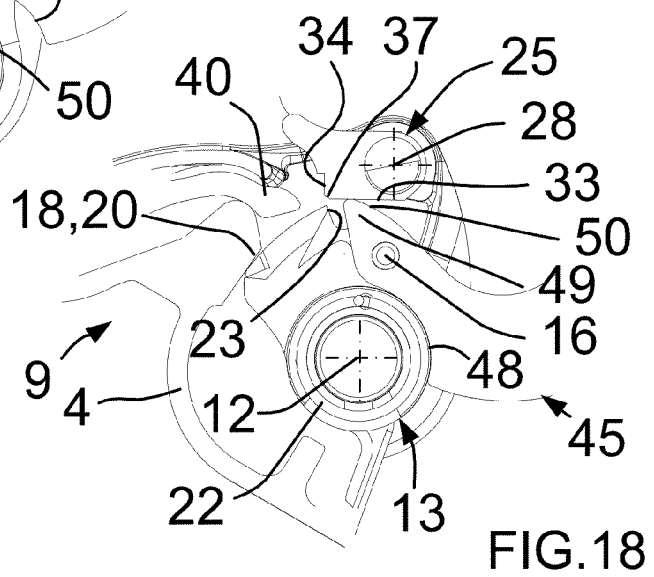
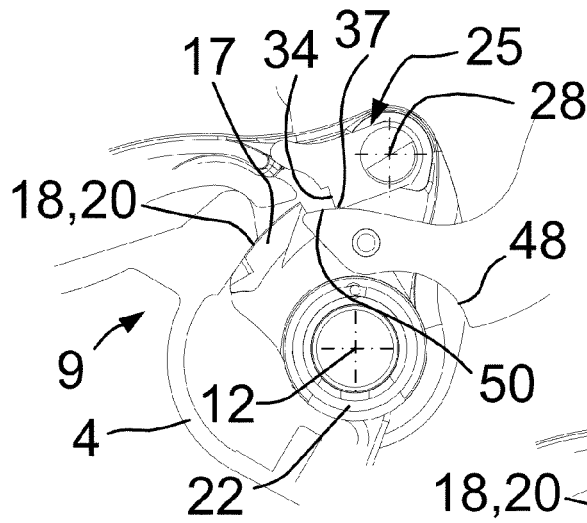
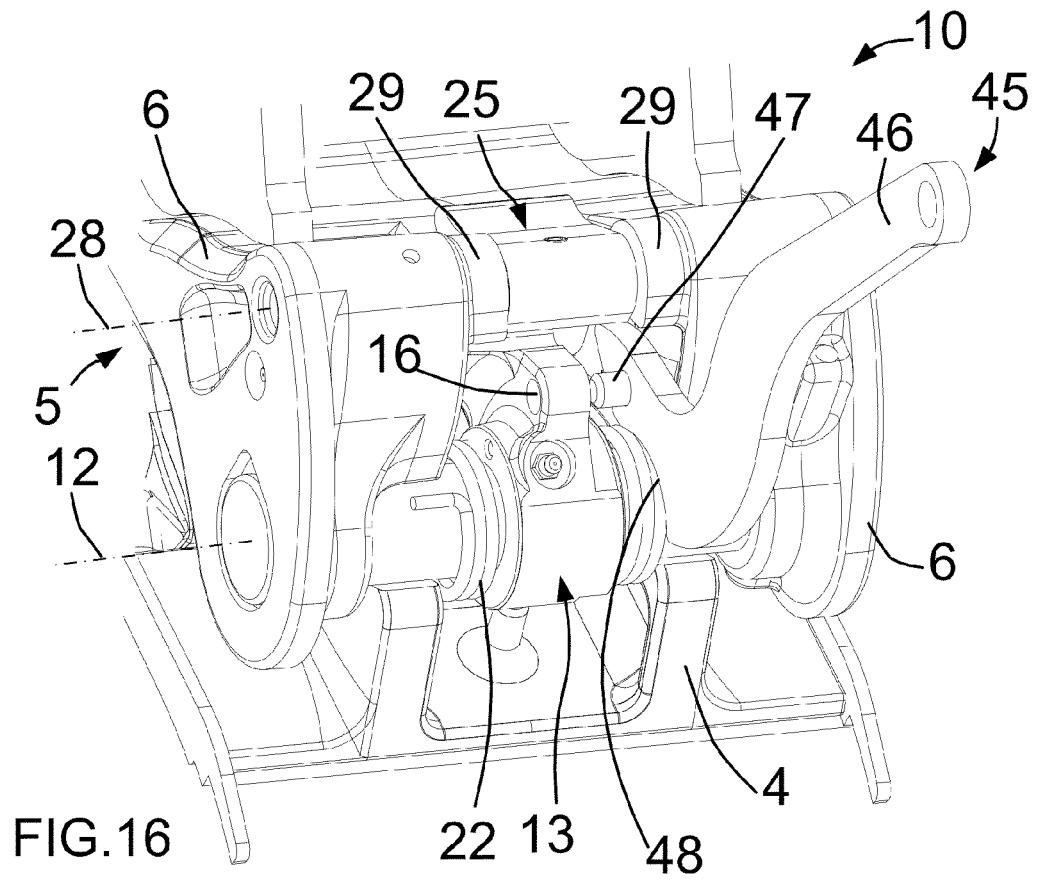


FIG.15



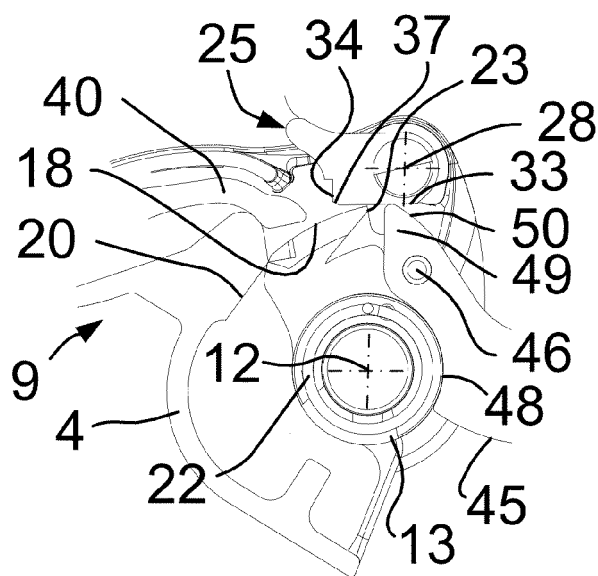


FIG. 19

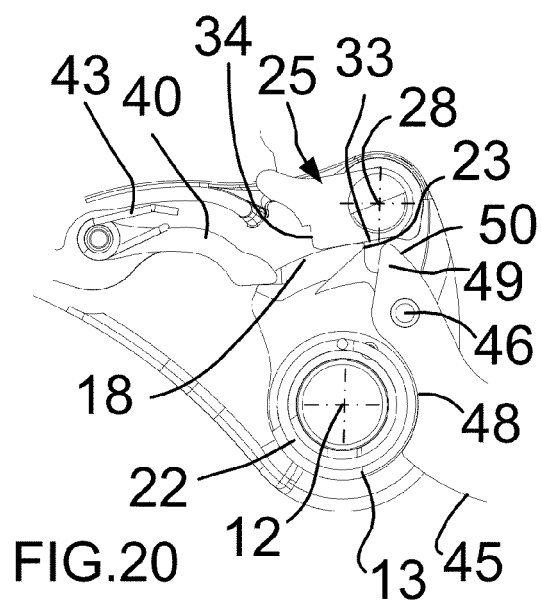


FIG. 20

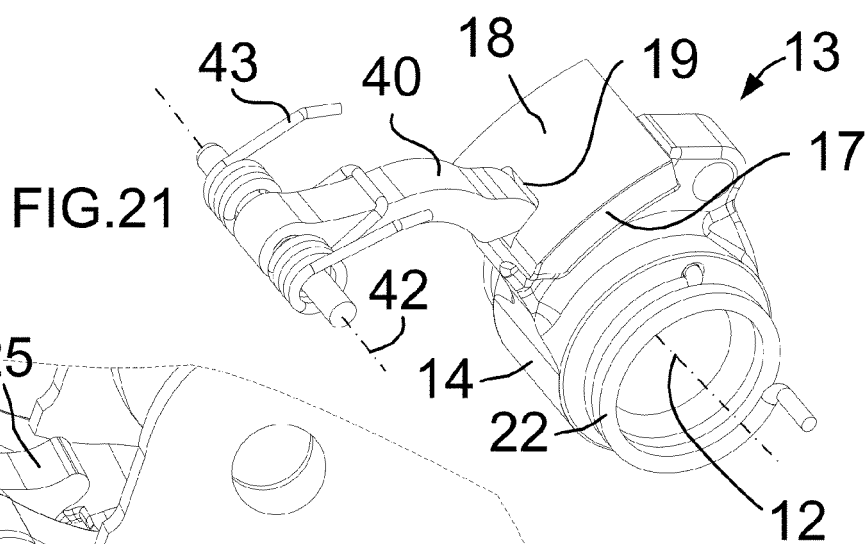


FIG. 21

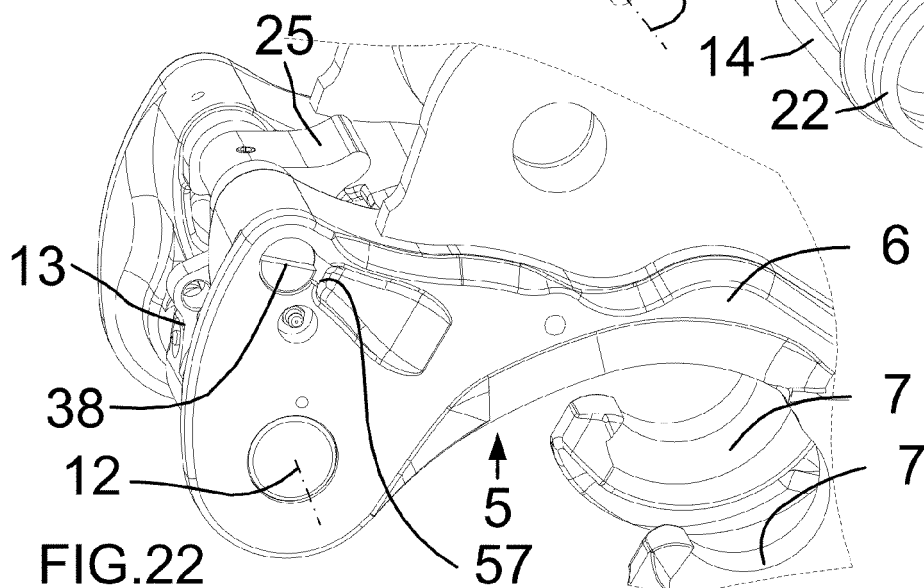
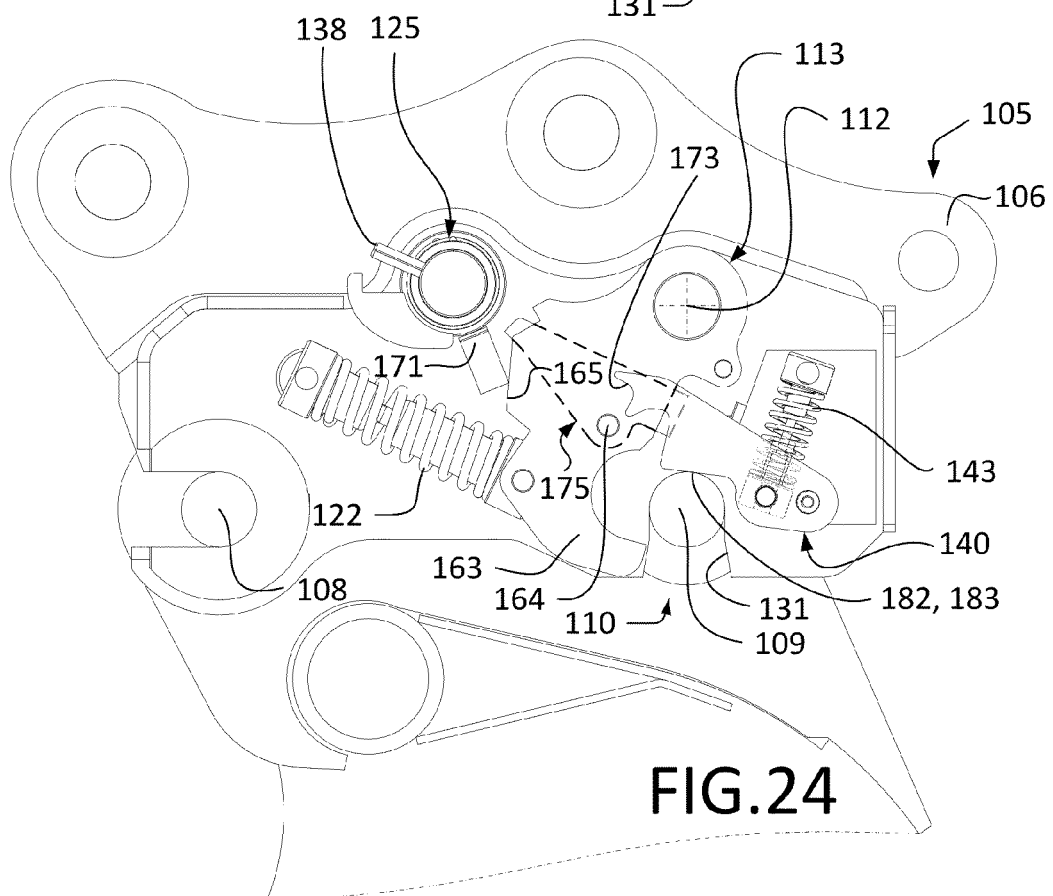
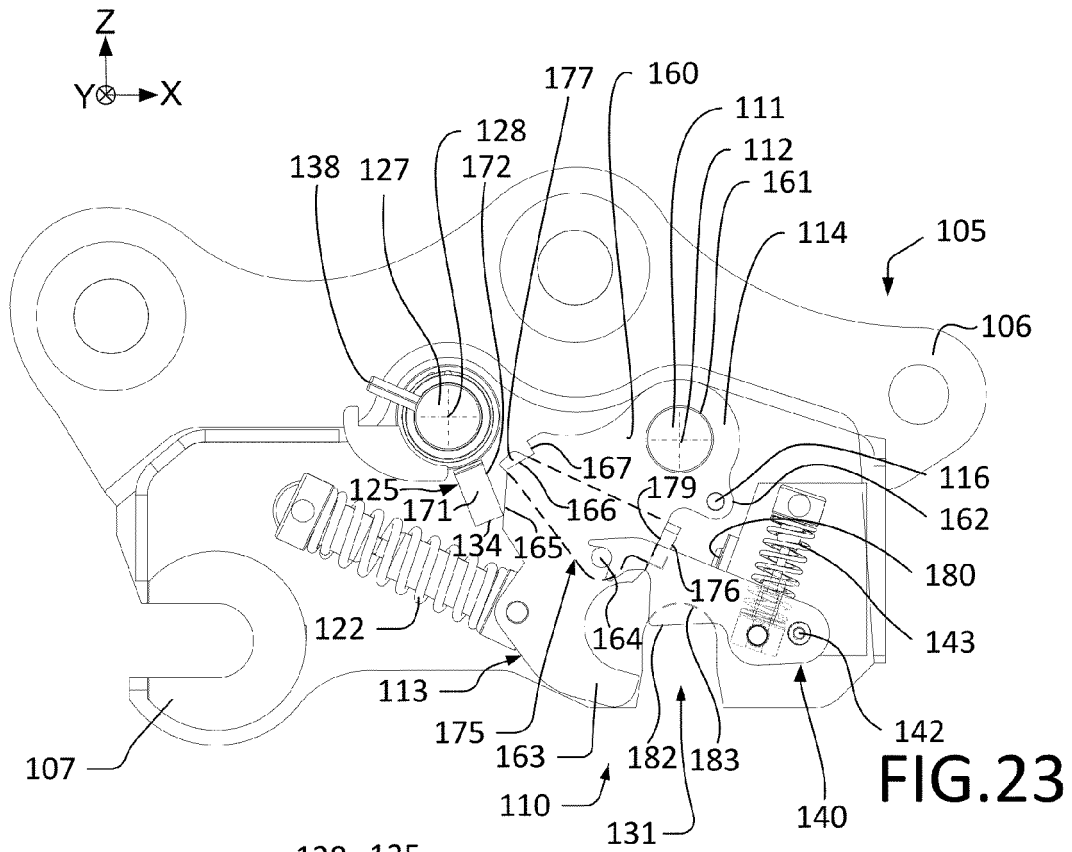
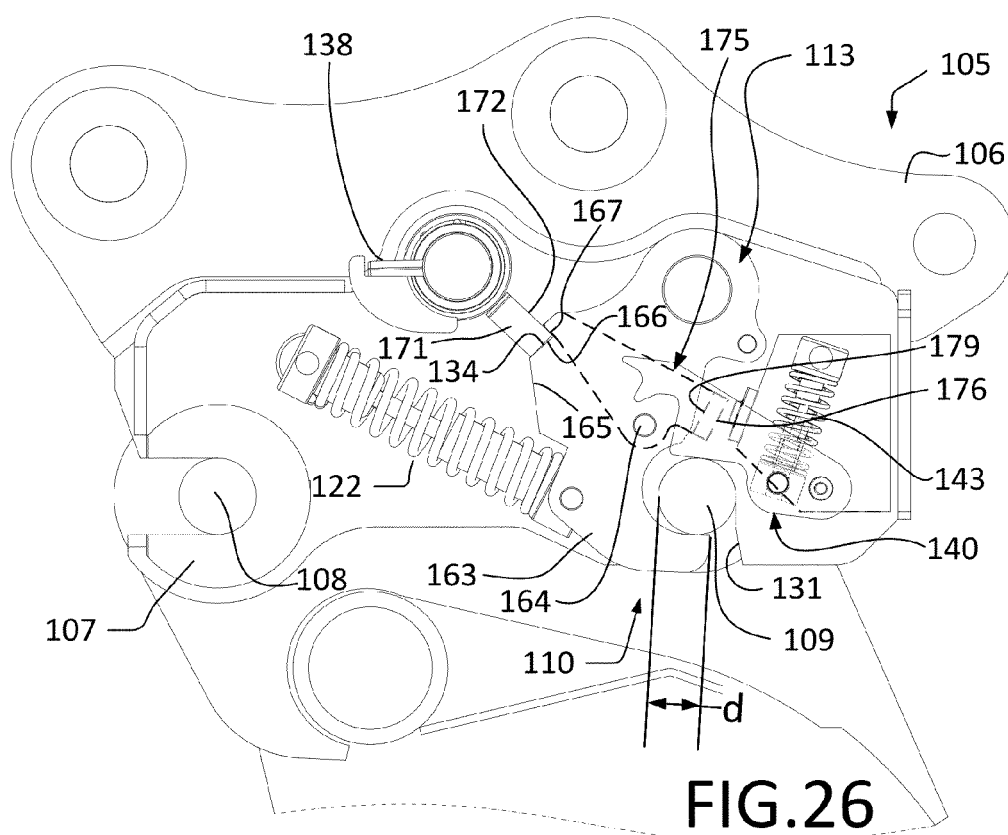
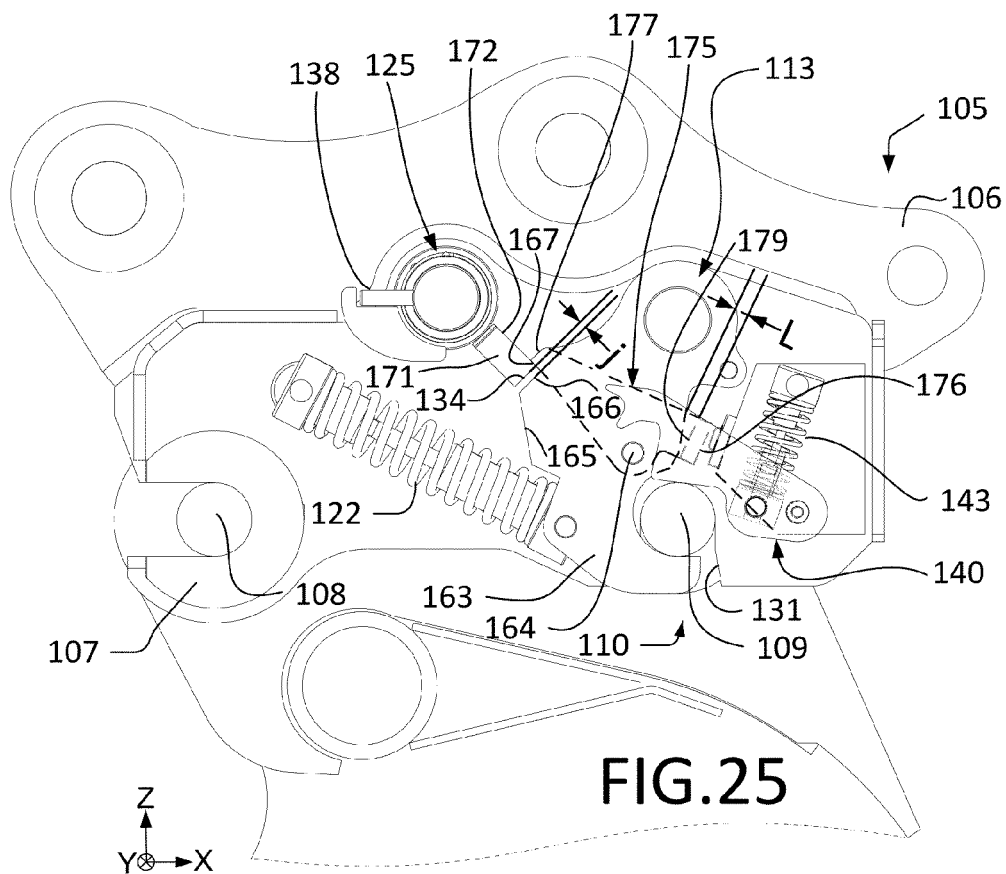
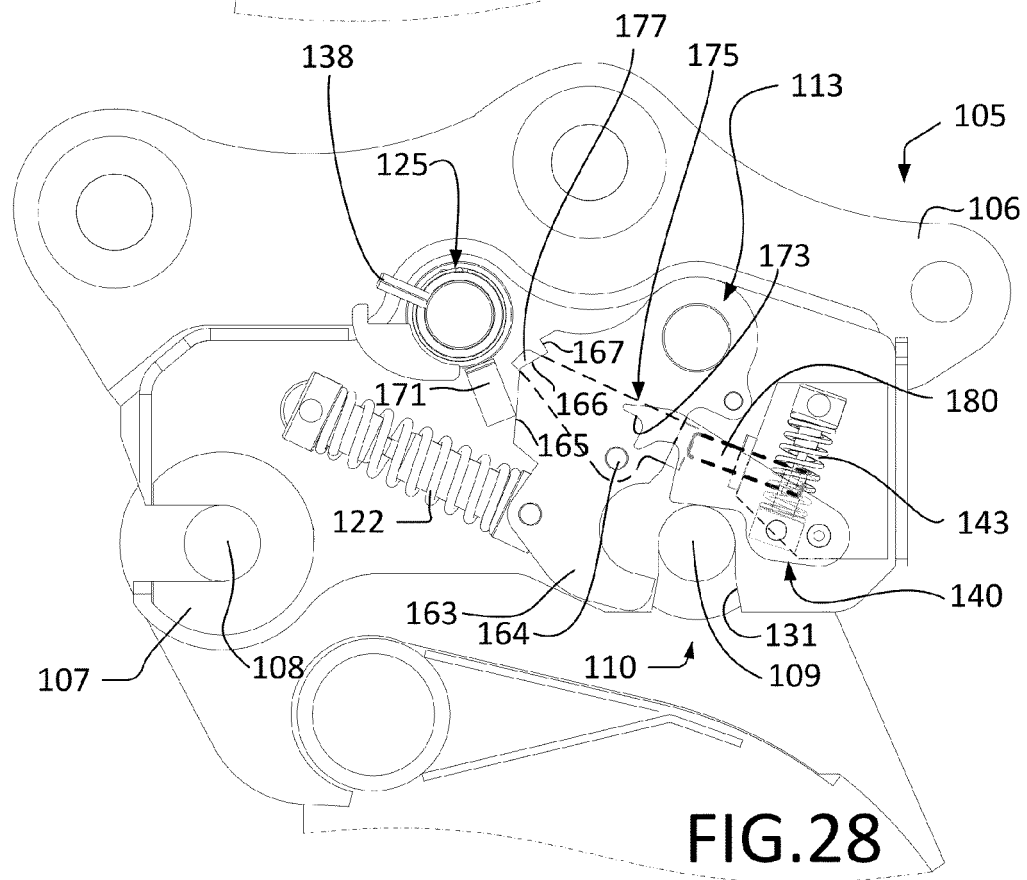
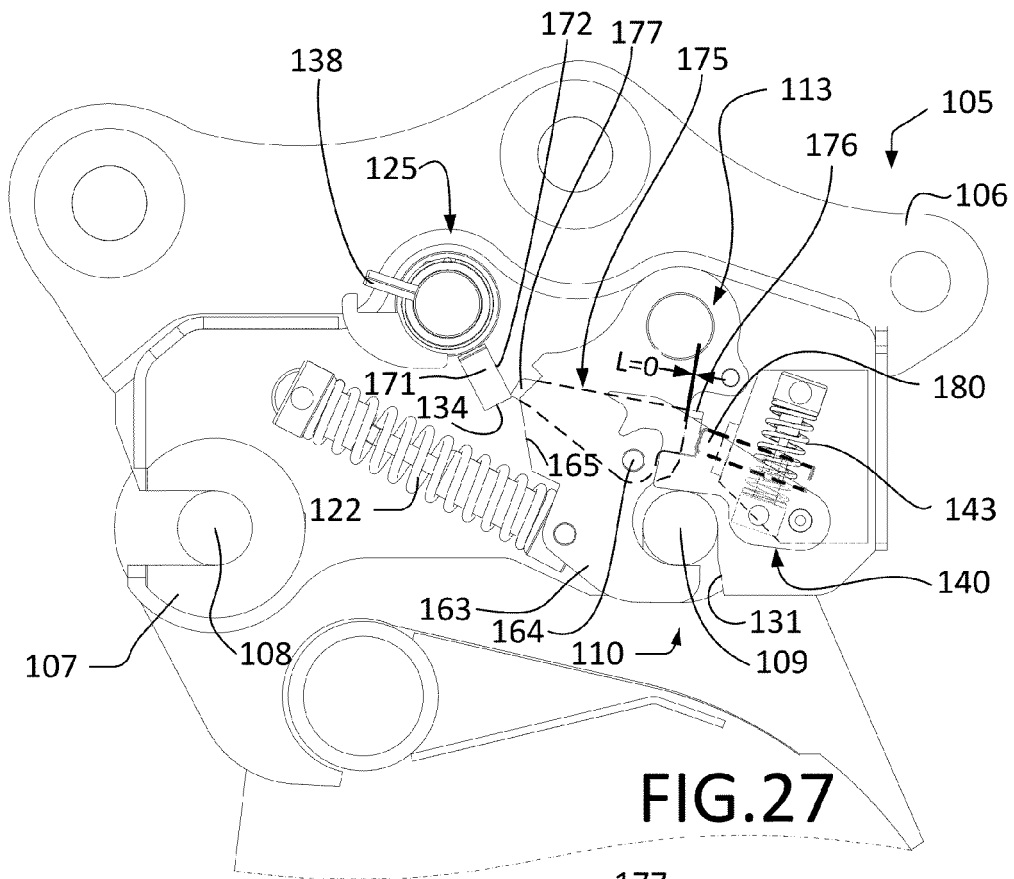
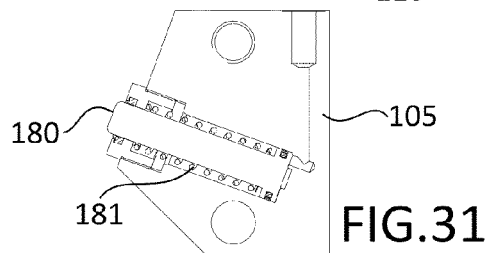
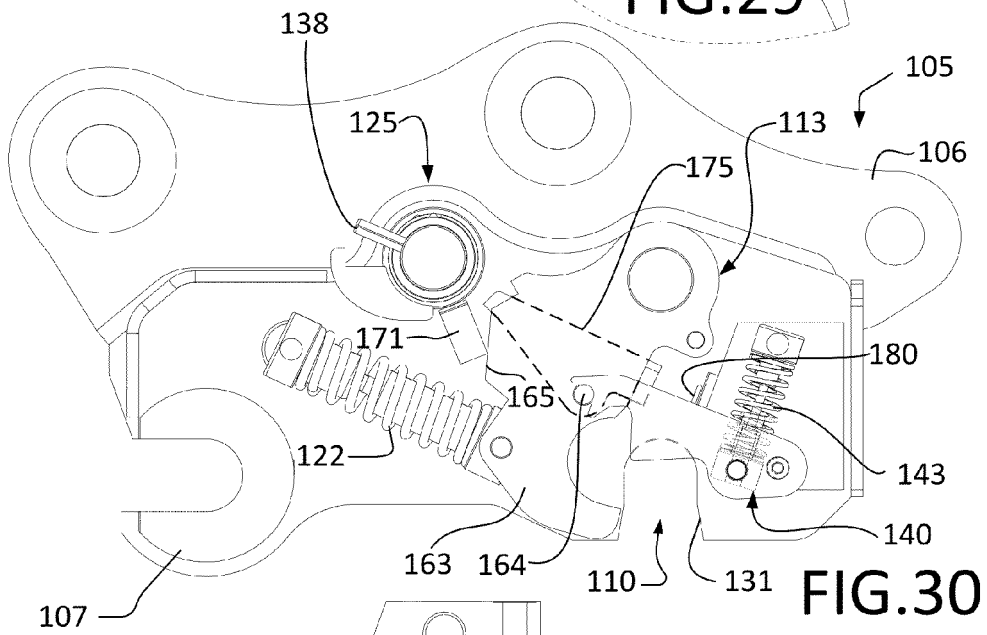
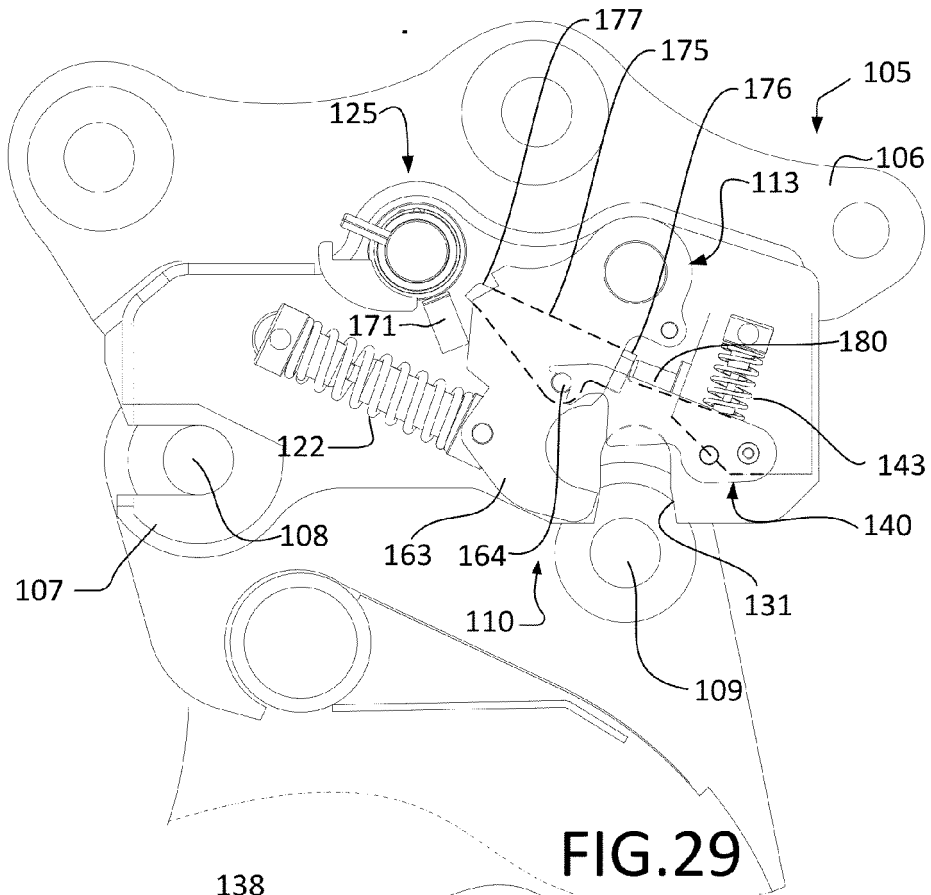


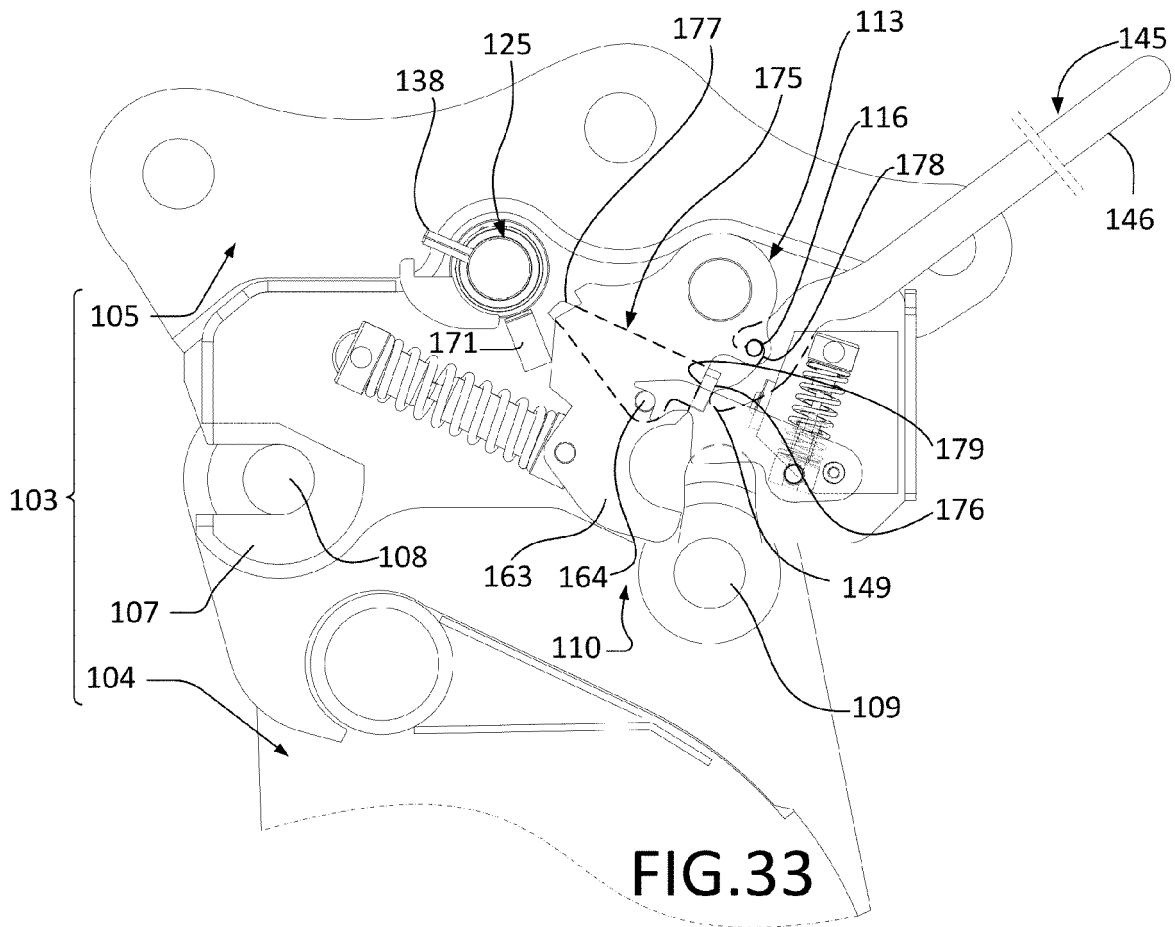
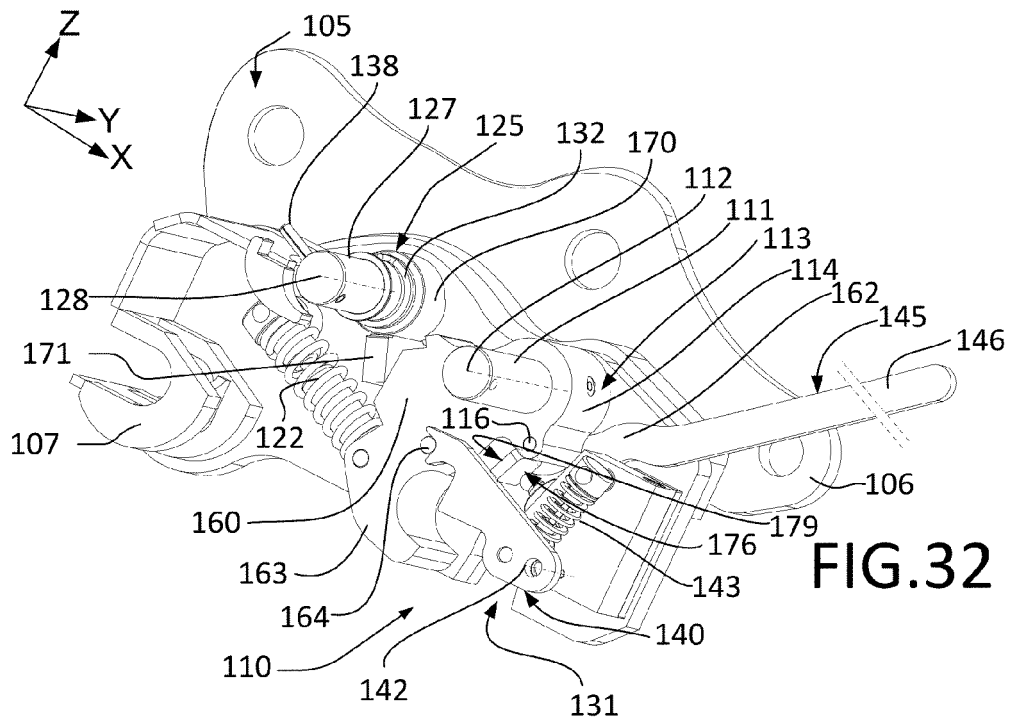
FIG. 22

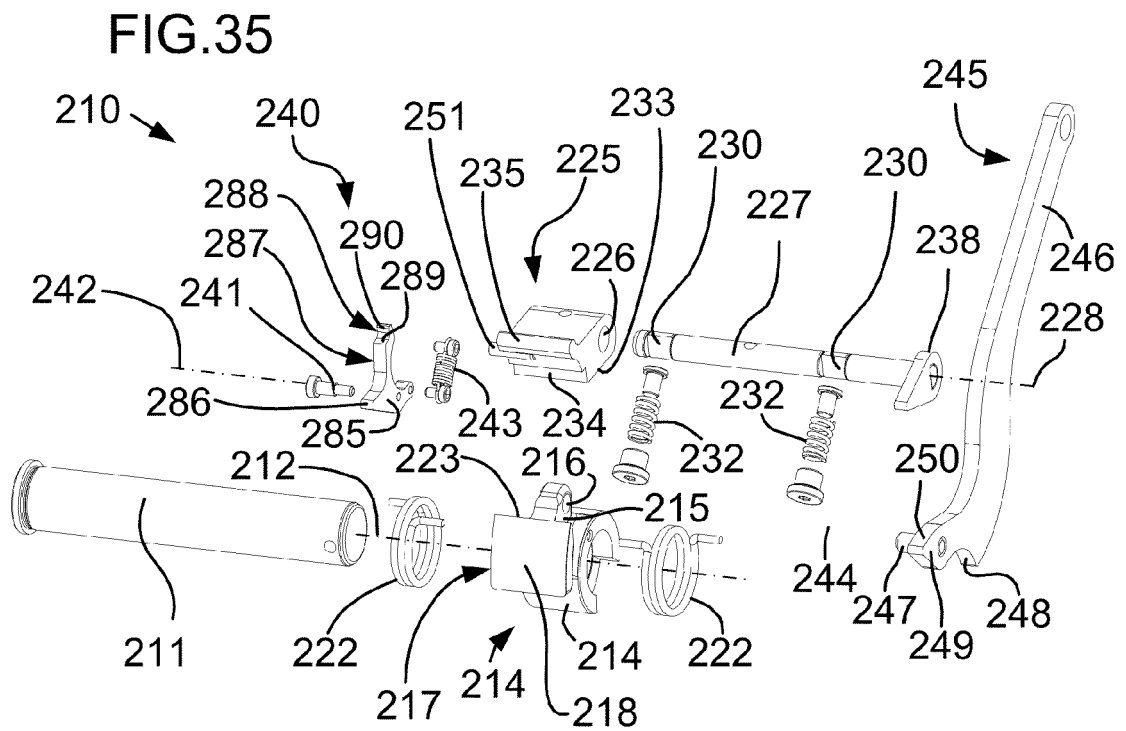
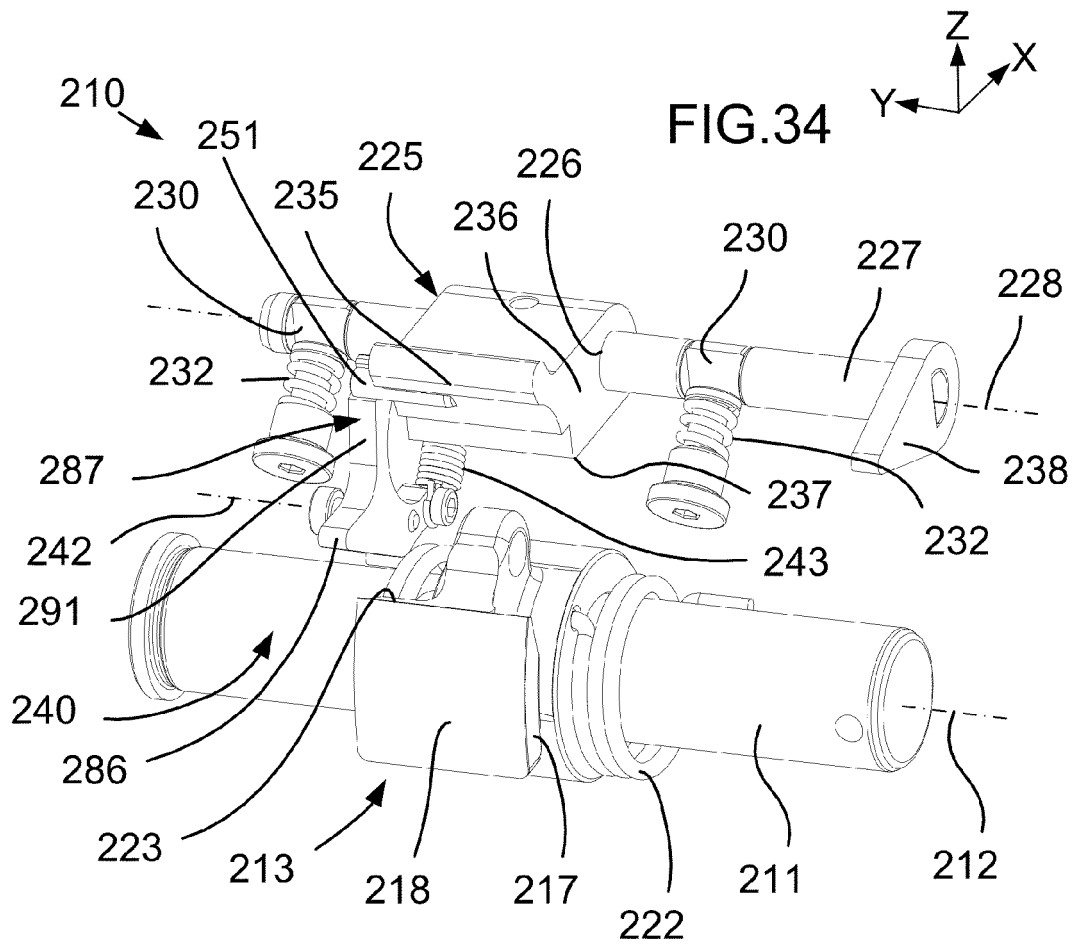


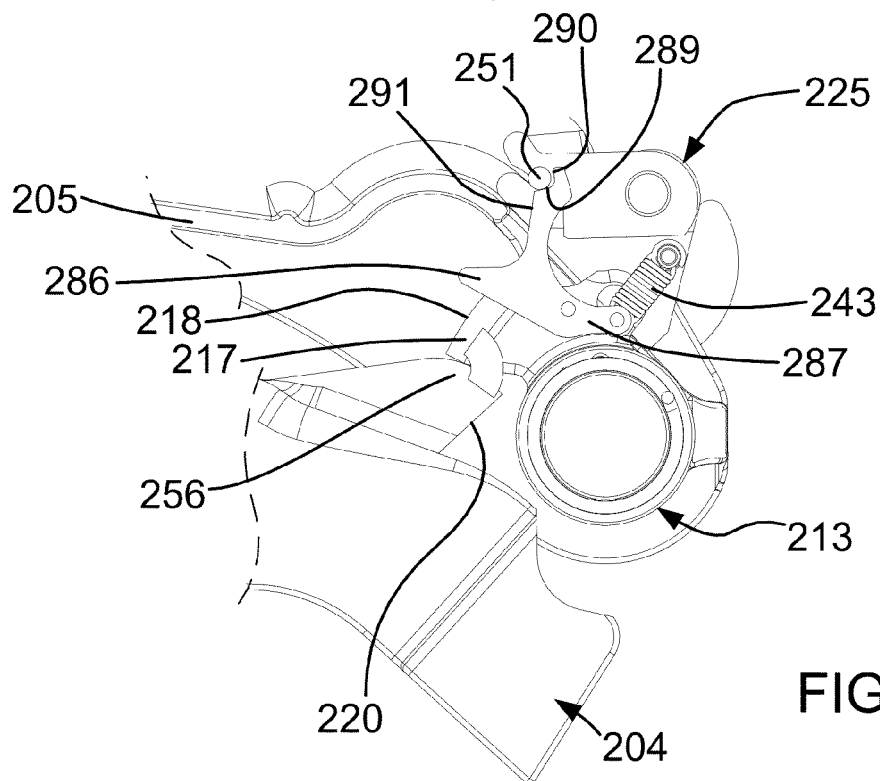
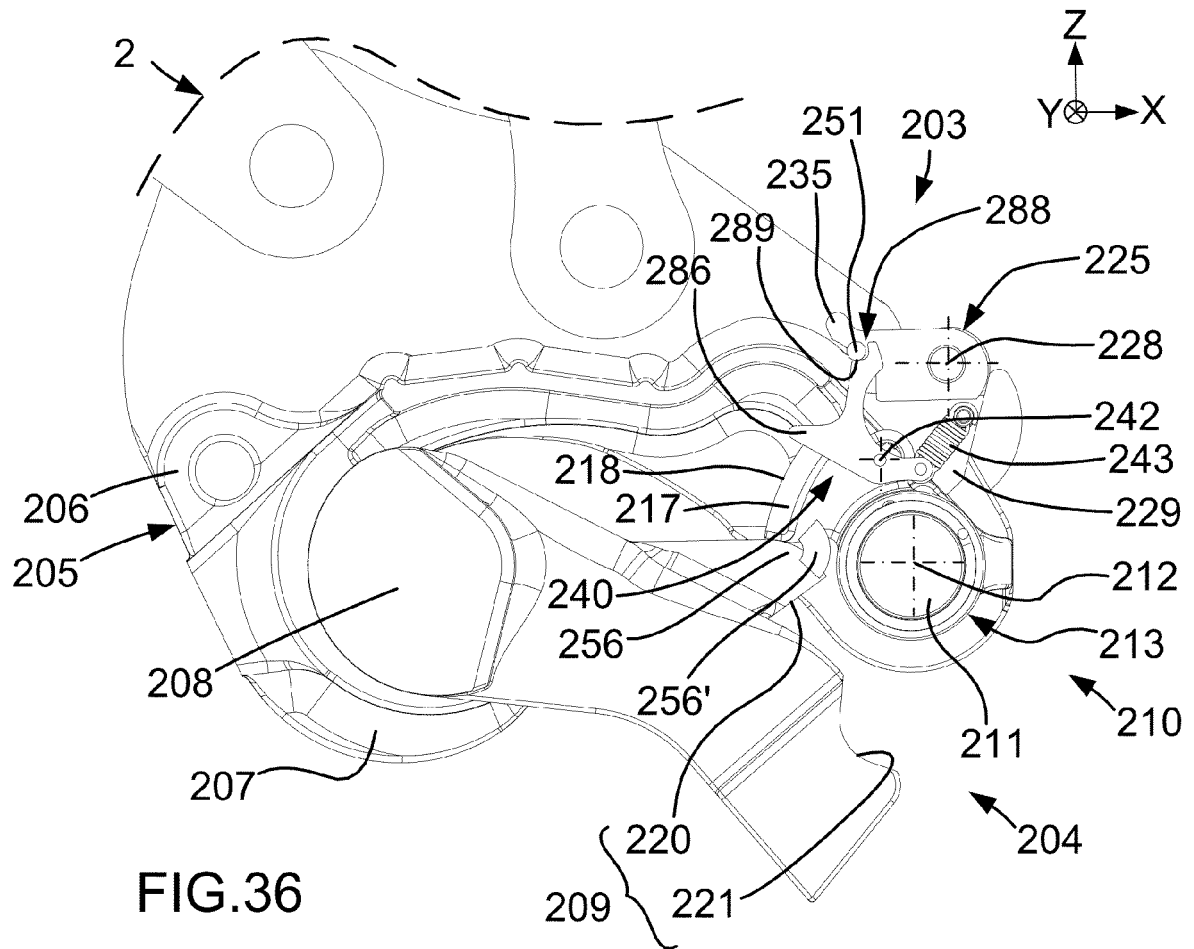


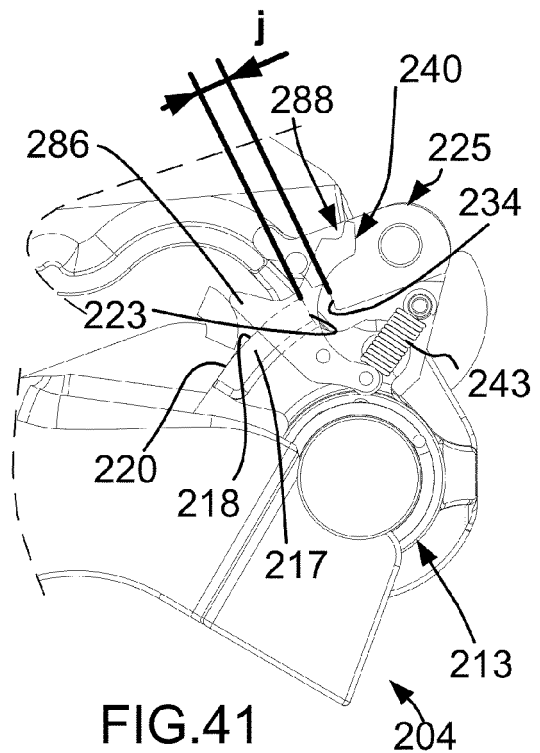
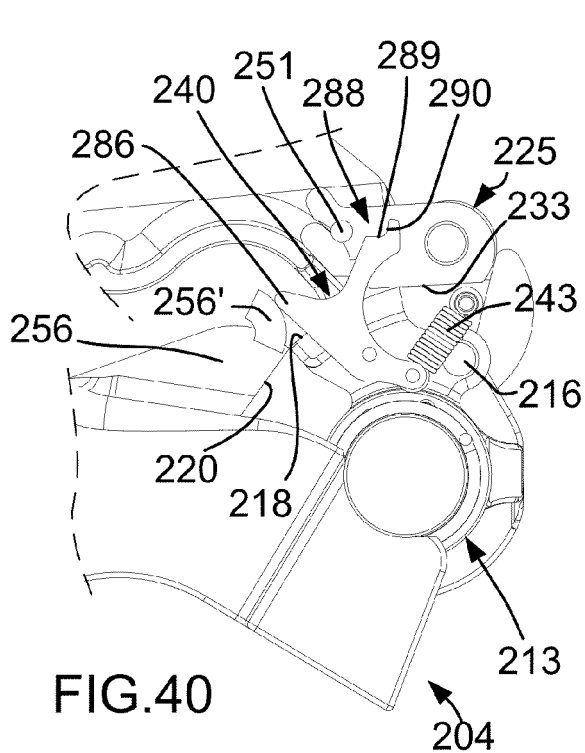
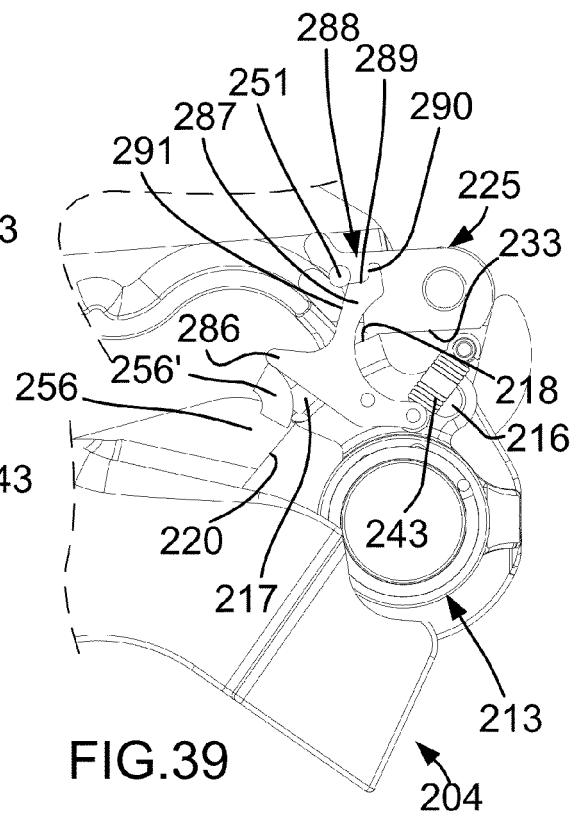
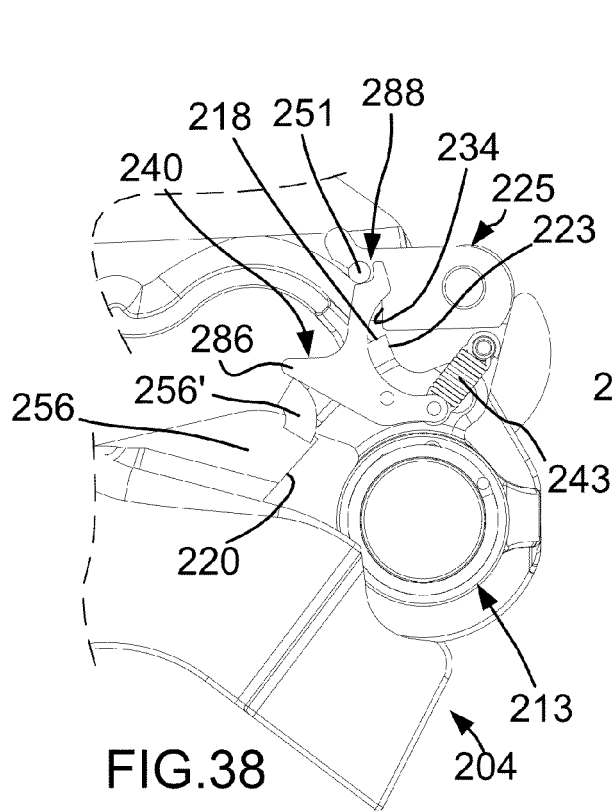


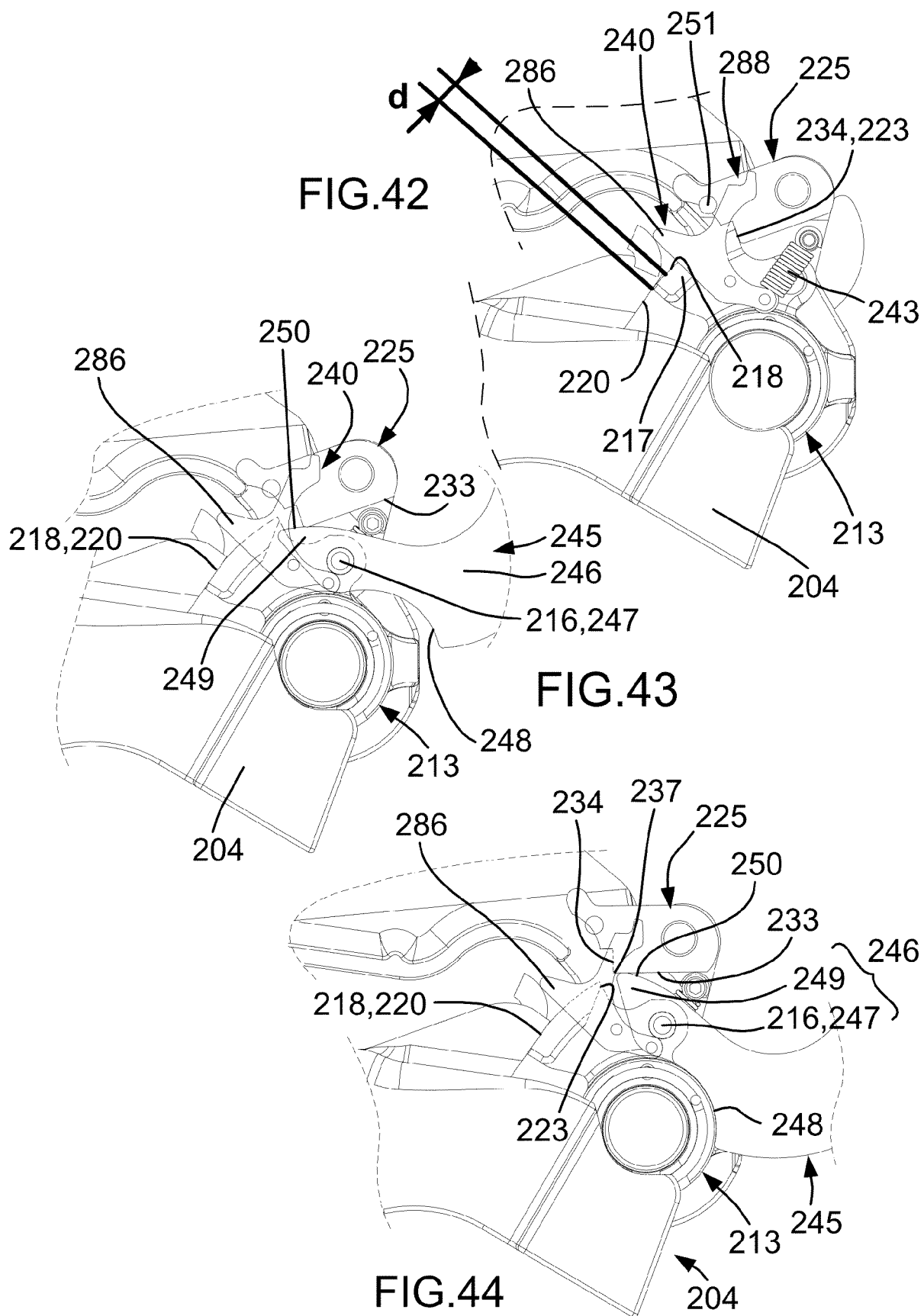


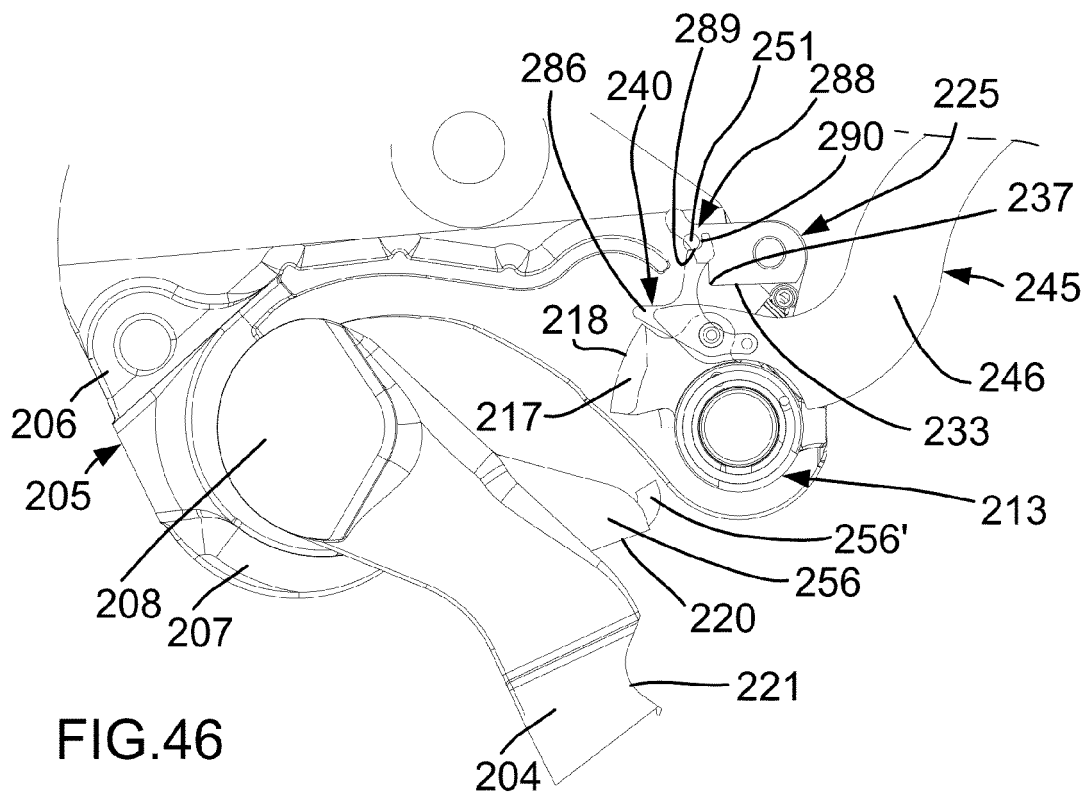
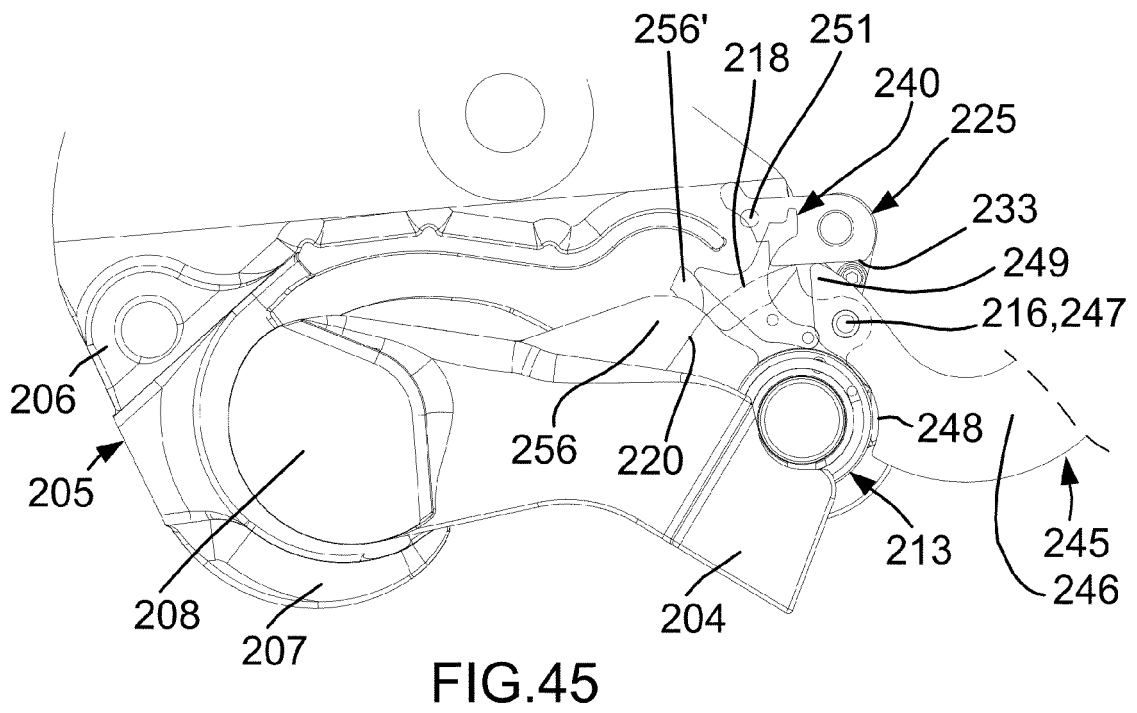














RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 18 6501

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 2 243 883 A2 (MORIN [FR]) 27 octobre 2010 (2010-10-27) * page 9, ligne 22 - page 13, ligne 29; figures 1-4 *	1-18	INV. E02F9/24
A	US 4 958 848 A (NASH BOYD B [US]) 25 septembre 1990 (1990-09-25) * le document en entier *	1-18	
A	US 2007/166143 A1 (HART MICHAEL D [US] ET AL) 19 juillet 2007 (2007-07-19) * alinéa [0035] - alinéa [0041]; figures 1-6 *	1-18	
A	IE 20 000 686 A2 (MCCORMICK PATRICK) 20 février 2002 (2002-02-20) * le document en entier *	1-18	
A	WO 2008/031590 A2 (HILL IAN [GB]) 20 mars 2008 (2008-03-20) * page 8, ligne 16 - page 9, ligne 11 *	1-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		26 février 2015	Clarke, Alister
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 18 6501

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-02-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2243883 A2	27-10-2010	EP 2243883 A2	27-10-2010
		FR 2944534 A1	22-10-2010
US 4958848 A	25-09-1990	CA 2011456 A1	01-11-1990
		US 4958848 A	25-09-1990
US 2007166143 A1	19-07-2007	AUCUN	
IE 20000686 A2	20-02-2002		
WO 2008031590 A2	20-03-2008	AT 488648 T	15-12-2010
		EP 2076631 A2	08-07-2009
		US 2010067982 A1	18-03-2010
		WO 2008031590 A2	20-03-2008

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 2944534 [0003]