

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.09.2022 Bulletin 2022/38

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E02F 3/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22162079.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E02F 3/3618; E02F 3/3622; E02F 3/365

(22) Date de dépôt: **15.03.2022**

(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
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:

- **CINQUIN, Didier**
03380 Hurriel (FR)
- **RATNIK, Remi**
63700 Durmignat (FR)
- **SIEFFERT, René**
69460 Odenas (FR)

(30) Priorité: 18.03.2021 FR 2102745

(74) Mandataire: **Denнемeyer & Associates S.A.**
Postfach 70 04 25
81304 München (DE)

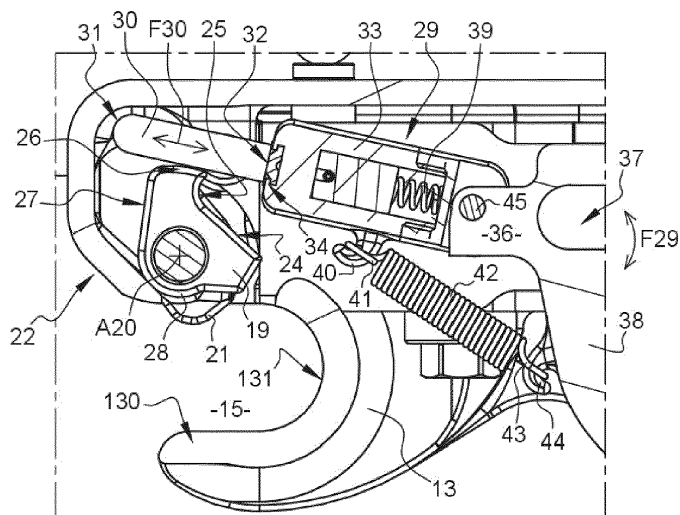
(71) Demandeur: **ACB Pume**
03410 Saint Victor (FR)

(54) **ENSEMBLE DE COUPLAGE SECURISE D'UN OUTIL SUR UN BRAS DE TRAVAIL D'UN ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS A FONCTIONNEMENT AMELIORE**

(57) [Attache rapide d'un outil sur un bras de travail d'un engin de travaux publics, comprenant, deux organes de connexion équipant l'outil, deux organes de couplage (13) avec les organes de connexion un organe de sécurité (19) monté libre en rotation, au moins un organe de verrouillage (36, 38), un organe de libération (29) mobile en translation (F30) adapté pour autoriser une rotation de l'organe de sécurité (19). L'organe de libération (29) comprend au moins une partie (30) mobile en translation

(F30) adaptée pour être en contact avec au moins une surface (24, 25) de forme adaptée à celle de l'organe de sécurité (19) ce dernier comprenant au moins une surface (21) adaptée pour être en contact glissant avec au moins une surface de forme complémentaire d'un organe de connexion, ledit contact glissant induisant une rotation de l'organe de sécurité (19) lors du déplacement de l'organe de connexion hors de son logement de réception (15) défini par le premier organe de couplage (13).

[Fig. 2A]



Description

[0001] La présente invention concerne un ensemble de couplage sécurisé d'un outil sur un bras de travail d'un engin de travaux publics à fonctionnement amélioré.

[0002] L'expression engin de travaux publics désigne tout engin, de type véhicule automoteur ou un engin immobile, positionné sur terre, sur un navire, sur un ponton ou sur un véhicule ferroviaire, équipé d'au moins un bras à l'extrémité duquel se trouve monté, de manière amovible, un outil de type pelle, godet, pince, burin, marteau, nacelle, crochet de levage, nacelle ou tout autre outil utilisé dans le cadre de travaux dits lourds de chantier, de génie civil, de transport, agricoles, de mines et carrières ou de manutention.

[0003] Les bras d'un engin de travaux publics peuvent recevoir divers outils, tant par leur fonction que par leur taille afin de faire différents travaux. Ces outils peuvent être mobiles selon un ou plusieurs axes par rapport à l'extrémité du bras de l'engin. Le couplage d'un outil sur l'extrémité d'un bras de travail d'un engin de travaux publics s'effectue par un ensemble de couplage comportant plusieurs pièces et connu sous l'appellation d'ensemble d'attache rapide, plus aisément désigné par l'expression «attache rapide» qui sera préférentiellement utilisée par la suite.

[0004] Une telle attache rapide permet de coupler, sans intervention humaine, l'outil au bras de travail, de manière sécurisée. De nombreux systèmes permettent également de désaccoupler l'outil du bras de travail de manière sécurisée. Les outils utilisés sur les engins de travaux publics comprennent deux arbres de connexion, parallèles, permettant le couplage avec l'attache rapide. Cette dernière est pourvue d'organes de couplage et de verrouillage des arbres de l'outil sur l'attache. On connaît par EP-B-1 318 242 une attache dont le déplacement en translation d'un vérin, commandé par l'utilisateur à partir de la cabine de conduite de l'engin de travaux publics, assure le verrouillage et le déverrouillage des deux organes de couplage de l'attache rapide. WO-A-2020 128 075 décrit un dispositif de verrouillage dans lequel un vérin actionne en translation des organes de couplage en forme de crochet et adaptés pour maintenir les arbres de l'outil. Un volet de blocage monté libre en rotation sécurise le maintien d'un organe de couplage sur un arbre. Le mouvement de déverrouillage du vérin s'accompagne de la compression d'un ressort, ce dernier entraînant une pièce venant en appui sur le volet. Ce dernier est entraîné en rotation dans une position où il ne s'oppose plus à la sortie de l'arbre de l'organe de maintien. EP-B-2 466 015 divulgue une solution où deux crochets forment les organes de couplage des arbres. Un crochet est relié directement par une liaison pivotante à la tige d'un vérin. L'autre crochet est relié par une liaison pivotante à la tige du vérin par un bras. Le déplacement de la tige du vérin induit successivement les mouvements des deux crochets. EP-A- 2 987 916 décrit un organe d'actionnement en forme de diapason qui coulisse et fait

pivoter un organe de blocage d'un des arbres en position dans l'attache. Selon la position de l'organe en forme de diapason, on autorise ou non le dégagement des arbres de l'attache rapide. Le mouvement de translation de l'organe d'actionnement, dans un sens ou l'autre, est soumis à l'action d'un vérin. La solution commercialisée par la société DROMONE ENGINEERING comprend un volet de verrouillage d'un organe de couplage de l'attache rapide avec un arbre. L'organe de couplage est déplacé par l'action d'un vérin, le volet de verrouillage pivotant en position active par gravité. Cette manœuvre nécessite un basculement de l'outil au bout du bras. Dans cette position, le verrouillage de l'autre arbre par un organe de couplage qui est déplacé par un vérin est également réalisé. Le déverrouillage des organes de couplage nécessite également un basculement de l'outil au bout du bras afin que le mouvement du vérin induise le déplacement d'une patte agissant sur le volet. WO-A-2018/056841 a pour objet une attache rapide de couplage d'un outil. Dans un premier exemple, l'attache comprend une mâchoire, configurée en U, fixe et une seconde mâchoire montée sur un coulisseau mobile sous l'action d'un vérin hydraulique. Un ressort pousse le coulisseau en position éloignée d'une des mâchoires. L'attache comprend un organe de verrouillage permettant de bloquer l'organe de connexion et configuré en forme de L et monté pivotant. Une branche de l'organe de verrouillage forme un élément d'actionnement. Un doigt définissant un élément de déverrouillage est monté sur le coulisseau. Il est déplacé lorsque le vérin est en mouvement de translation. Ici, le mouvement des organes de déverrouillage ainsi que le mouvement d'une des mâchoires est obtenu par des moyens hydrauliques.

[0005] De telles solutions nécessitent une action de l'utilisateur pour au moins le réarmement du dispositif, c'est-à-dire le retour du dispositif dans une position où il est prêt à assurer la mise en place et le couplage avec un outil. De plus, ces solutions sont d'une mise en œuvre et d'une maintenance complexes.

[0006] De telles solutions sont actuellement conformes aux normes en vigueur, en particulier, aux normes européennes EN474-1/A3, EN474-1:2006+A5, ainsi qu'à la norme internationale ISO 13031 (2016) et à la directive machine:2006/42/CE. Ceci étant, si l'opérateur de l'engin de travaux publics effectue des mouvements avec le bras de l'engin, typiquement des mouvements de type balancier, sans avoir correctement effectué l'engagement de l'outil et/ou le verrouillage de l'attache rapide, le risque de balancement non maîtrisé de l'outil autour d'un des arbres de connexion ou d'un décrochement de l'outil, et donc sa chute au sol, est présent. Ce risque est d'autant plus marqué que les cinématiques de couplage et de désaccouplement de certaines solutions induisent des mouvements de l'outil et/ou une position donnée de ce dernier lors de son couplage et/ou désaccouplement avec l'attache rapide.

[0007] Actuellement, les autorités souhaitent augmenter le niveau de sécurisation concernant la connexion

des outils avec une attache rapide ainsi que l'information fournie à l'utilisateur sur l'état de la connexion. En particulier, la question de la chute éventuelle de l'outil si le verrouillage de l'attache rapide avec l'outil n'est pas correct doit être résolue. Il existe donc un besoin pour un ensemble de couplage entre un outil et un bras d'un engin de travaux publics dont la mise en place est simple, sécurisée, d'une fabrication et d'une maintenance optimisées tout en offrant un niveau maximal de garantie contre toute chute éventuelle de l'outil si le couplage entre l'outil et l'attache rapide n'est pas correctement effectué.

[0008] C'est à ce besoin que se propose de répondre l'invention en offrant un ensemble de couplage d'un outil sur un bras de travail d'un engin de travaux publics sécurisé, aisé à mettre en œuvre et garantissant une sécurité accrue en évitant tout risque de décrochage de l'outil tant que le système de couplage n'est pas en position de déverrouillage, cela tout en limitant le nombre de pièces et en étant adaptable sur divers types d'attaches rapides et d'outils.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de couplage d'un outil sur un bras de travail d'un engin de travaux publics, comprenant un dispositif de liaison sécurisée dit attache rapide, deux organes de connexion parallèles équipant l'outil, au moins un des organes de connexion étant un cylindre à base circulaire, deux organes de couplage avec les organes de connexion équipant le dispositif de liaison sécurisée, lesdits organes de couplage définissant des logements de réception des organes de connexion, un organe de sécurité monté libre en rotation entre une position dite désengagée dans laquelle il autorise le déplacement d'un premier organe de connexion équipant l'outil par rapport à un premier organe de couplage et une position dite engagée dans laquelle il sécurise la retenue du premier organe de connexion par le premier organe de couplage, au moins un organe de verrouillage mobile entre une position inactive dans laquelle la retenue par un second organe de couplage équipant le dispositif de liaison sécurisée du second organe de connexion n'est pas verrouillée et une position active dans laquelle il verrouille la retenue par le second organe de couplage du second organe de connexion, un organe de libération mobile en translation adapté pour autoriser une rotation de l'organe de sécurité de la position désengagée à la position engagée, l'organe de libération comprenant au moins une partie mobile en translation fixée sur l'organe de verrouillage, ladite partie mobile de l'organe de libération étant adaptée pour être en contact avec au moins une surface de forme adaptée solidaire de l'organe de sécurité et ledit organe de sécurité comprenant au moins une surface adaptée pour être en contact glissant avec au moins une surface de forme adaptée du premier organe de connexion, ledit contact glissant induisant une rotation de l'organe de sécurité lors du déplacement du premier organe de connexion hors de son logement de réception défini par le premier organe de couplage, caractérisé en ce que la rotation de l'organe de sécurité lors du déplacement du

premier organe de connexion hors de son logement de réception défini par le premier organe de couplage s'effectue dans le sens trigonométrique, en direction d'un bord de la partie inférieure du dispositif de liaison, jusqu'à une position dans laquelle l'organe de libération autorise le retour de l'organe de sécurité en une position dite de réarmement dans laquelle l'organe de sécurité est distant du premier organe de connexion, sans aucun couplage entre l'outil et le dispositif de liaison, au moins une surface d'une partie de l'organe de sécurité étant dans une position dite engagée correspondant à une position où l'emprise de ladite surface dans le logement défini par le premier organe de couplage est maximale, ledit logement étant vide.

[0010] Ainsi, grâce à l'invention on limite le nombre de pièces, donc le risque de dysfonctionnement tout en facilitant la maintenance et on assure une sécurité optimale, une chute accidentelle de l'outil lors du verrouillage n'étant plus possible.

[0011] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel ensemble de couplage peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

[0012] L'organe de sécurité comprend un relief arrondi ou volet, dont le rayon de courbure est adapté au rayon du cylindre à base circulaire formant le premier organe de connexion, ledit relief comportant au moins trois segments de surface, plans et courbes, adaptés pour être successivement au moins en regard avec au moins une partie de la surface de l'organe de connexion.

[0013] Un segment du relief arrondi est en permanence au moins en regard avec une partie de la surface du premier organe de connexion lorsque ce dernier est dans son logement de réception défini par le premier organe de couplage.

[0014] L'organe de sécurité est maintenu en position engagée par un organe de rappel.

[0015] L'organe de libération comprend un corps principal recevant un doigt mobile en translation dans le corps.

[0016] Un organe de rappel maintient en permanence le doigt hors du corps de l'organe de libération.

[0017] Un organe de rappel en position du corps maintient ce dernier dans une position dans laquelle le doigt est au moins en regard permanent avec l'organe de sécurité.

[0018] Le doigt comprend au moins une zone de contact avec l'organe de sécurité et située à une extrémité libre du doigt lorsque la retenue par le second organe de couplage du second organe de connexion n'est pas verrouillée.

[0019] Le doigt comprend une encoche adaptée pour recevoir un cliquet mobile en rotation par rapport à l'organe de sécurité.

[0020] Le cliquet est solidaire de l'organe de sécurité, un pion de mise en rotation du cliquet étant solidaire d'une paroi de l'attache rapide.

[0021] L'extrémité du doigt s'étend au-delà de l'attache

rapide lorsque l'organe de sécurité est en position désengagée, formant un signal visuel pour l'utilisateur.

[0022] L'organe de verrouillage comprend une patte configurée en crochet mobile en translation dans des glissières.

[0023] Les glissières sont montées de manière amovible dans l'attache rapide.

[0024] L'invention concerne également un engin de travaux publics pourvu d'au moins un bras de travail équipé d'un ensemble de couplage d'un outil sur le bras de travail conforme à l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

[0025] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

[Fig.1] est une vue latérale, partielle, d'un bras d'un engin de travaux publics équipé d'un outil relié au bras par un ensemble de couplage conforme à un mode de réalisation de l'invention,

[Fig.2] est une vue latérale, à plus grande échelle, de l'outil et du dispositif de liaison sécurisée constitutifs de l'ensemble de couplage de la figure 1, seuls et en position désaccouplée,

[Fig.2A] est une vue à plus grande échelle du détail entouré en traits discontinus à la figure 2,

[Fig.3] est une vue partielle des éléments de la figure 2, à plus grande échelle, en position rapprochée, le premier organe de couplage étant prêt à recevoir le premier organe de connexion de l'outil,

[Fig.4] est une vue similaire à la figure 3, le premier organe de couplage étant en cours de réception du premier organe de connexion de l'outil, l'organe de sécurité étant dans une position autorisant l'engagement,

[Fig.5] est une vue similaire à la figure 4, les premiers organes de connexion et de couplage étant engagés mutuellement, l'organe de sécurité étant en position de sécurisation de la retenue de l'organe de connexion dans le logement de réception défini par l'organe de couplage,

[Fig.6] est une vue similaire à la figure 5, un second organe de connexion de l'outil et un second organe de couplage du dispositif de liaison sécurisé étant en cours d'accouplage,

[Fig.7] est une vue, similaire à la figure 6, les deux organes de connexion de l'outil étant retenus de manière sécuritaire par les deux organes de couplage du dispositif de liaison sécurisée, les organes de ver-

rouillage et de sécurité étant en position active,

[Fig.8] est une vue similaire à la figure 7, illustrant le début du désaccouplage de l'outil et de l'attache rapide, l'organe de verrouillage étant en cours de passage à la position inactive,

[Fig.9] est une vue similaire à la figure 8, l'organe de sécurité ayant pivoté, l'organe de libération étant en fin de course et l'organe de verrouillage étant en position inactive, les seconds organes de connexion et de couplage étant désaccouplés,

[Fig.10] est une vue similaire à la figure 9, le désaccouplage des premiers organes de connexion et de couplage étant presque total, l'ensemble étant dans une configuration similaire à celle illustrée à la figure 4,

[Fig.11] est une vue en perspective, partielle, à une autre échelle d'une partie du dispositif de liaison sécurisée ou attache rapide des figures 1 à 10 illustrant les divers organes,

[Fig.12] est une vue latérale à une plus grande échelle de l'organe de sécurité illustré aux figures 1 à 10 seul et

[Fig.13] et [Fig.14] sont des vues similaires respectivement aux figures 7 et 10 de l'invention selon un autre mode de réalisation.

[0026] La figure 1 illustre un bras 1 d'un engin de travaux publics, ce dernier connu en soi n'étant pas illustré. Ici, il s'agit d'un engin de type pelle mécanique. On conçoit aisément qu'un tel engin de travaux publics peut être d'un autre type, par exemple, une excavatrice, une tractopelle, une drague, une épaveuse, un engin de chargement ou plus généralement tout engin, automoteur ou non, terrestre, ferroviaire ou maritime équipé d'au moins un bras de travail équipé d'au moins un outil de travail. Ici, l'outil de travail 2 est un godet. En variante il peut s'agir d'un autre outil, par exemple une lame, un brise roche, un pilon, une nacelle, une tête de broyage/débroussaillage ou autre. L'extrémité libre 3 du bras 1 est équipée d'un levier articulé 4. L'extrémité 3 et une extrémité libre 5 du levier 4 sont pourvues chacune d'un arbre de rotation 6. Ici les arbres 6 sont identiques. En variante, ils sont différents. Ces arbres 6 assurent le maintien et autorisent un mouvement, selon la double flèche F, d'un dispositif de liaison sécurisée 7 de l'outil 2 sur le bras 1. Un tel dispositif est fréquemment désigné par l'expression « attache rapide » qui sera également utilisée par la suite. Pour assurer le maintien de l'attache rapide 7 sur les arbres de rotation 6, ces derniers sont insérés dans des orifices de forme complémentaire 8 ménagés sur une partie de l'attache rapide 7. Selon la configuration de l'extrémité 3 du bras 1, du levier 4, du nombre et/ou

de la position des arbres de rotation 6, le mouvement de l'attache rapide 7, donc de facto de l'outil 2, est possible dans un ou plusieurs plans, sachant que l'attache rapide peut autoriser, selon sa configuration, la rotation de l'outil autour d'un axe vertical. Ainsi, pour autant que la configuration des organes de connexion de l'outil le permette, on peut orienter l'outil 2 pour travailler en direction de l'engin ou à l'opposé de l'engin.

[0027] La figure 2 est une représentation à plus grand échelle de l'outil 2 et de l'attache rapide 7 de la figure 1, en position désaccouplée, c'est-à-dire avant que l'on monte l'outil 2 sur le bras 1 ou une fois que l'outil 2 est décroché du bras 1. Dans une telle position, il n'y a aucune liaison même partielle entre l'outil 2 et le bras 1. Le dispositif de liaison sécurisée ou attache rapide 7 est un ensemble de pièces, métalliques ou en un ou des matériau(x) résistant(s) aux chocs et aux contraintes environnementales. Comme cela ressort des figures 1 à 14, le dispositif 7 a globalement une forme de parallépipède rectangle. Il comprend une partie 9 de fixation sur le bras 1. Cette partie 9 forme la partie supérieure de l'attache 7, en regardant la figure 2. Outre les orifices 8 de réception des arbres de rotation 6 elle comprend, dans le mode de réalisation illustré, un crochet de levage 10. Le crochet 10 permet, à l'aide d'une élingue, d'effectuer des opérations de levage. En variante, la partie 9 est dépourvue d'un crochet 10 ou similaire. On conçoit que le crochet de levage 10, lorsqu'il est présent, peut avoir une autre forme et/ou dimensions que celles illustrées à la figure 2. La liaison entre la partie 9 et le bras 1, même si elle est amovible, reste généralement en place, de manière pérenne, de sorte que le bras 1 est en permanence équipé du dispositif 7. Ainsi, aucune manœuvre particulière lors du déplacement de l'engin de travaux publics n'est nécessaire, le bras 1 étant toujours prêt à recevoir un outil 2. Le dispositif 7 peut aussi équiper d'origine le bras 1 d'un engin de travaux publics ou bien équiper le bras 1 d'un engin de travaux publics en seconde monte, pour autant que les orifices 8 soient adaptés en nombres, dimensions et positions aux arbres de rotation 6 équipant le bras 1. Pour cela, selon un autre mode de réalisation non représenté, la partie 9 est amovible afin d'être changée aisément pour s'adapter à la configuration du bras 1.

[0028] La partie inférieure 11 du dispositif 7, en regardant la figure 2, est dédiée à la liaison, sécurisée et amovible, entre le dispositif 7, donc de facto le bras 1, et l'outil 2. Pour cela, l'outil 2 comprend au moins deux organes de connexion 12A et 12B parallèles. Dans l'exemple illustré aux différentes figures, il s'agit de deux arbres métalliques cylindriques à base circulaire de même diamètre et longueur. En variante, ils ne sont pas identiques, en dimensions et/ou en forme géométrique. Dans tous les cas, au moins un des organes de connexion est un arbre ou cylindre à base circulaire. Les organes de connexion ou arbres 12A et 12B sont situés sur une extrémité 200 de l'outil 2. Ils sont positionnés et dimensionnés pour assurer non seulement une liaison sécurisée de l'outil 2 sur le dispositif 7 mais également une manœuvre aisée

et efficace de l'outil 2. Les arbres ou organes de connexion 12A, 12B parallèles, sont orientés selon une direction D sensiblement orthogonale à un axe longitudinal du bras 1 lorsque l'outil 2 est monté sur le bras 1. Par convention, en référence à leur position illustrée à la figure 1, par rapport à l'extrémité libre 3 du bras 1 lorsque l'outil 2 est monté sur l'attache rapide 7, on désigne comme étant l'organe de connexion arrière, donc le plus éloigné du bras 1 à la figure 1, l'organe de connexion ou arbre 12B et comme étant l'organe de connexion avant l'organe de connexion ou arbre 12A. On conçoit que, lorsque l'outil 2 est orienté différemment par rapport au bras 1, typiquement lorsqu'il pivote de 180° dans un plan vertical, l'organe de connexion avant est l'organe 12B, l'organe arrière étant l'organe 12A, pour autant qu'ils soient identiques.

[0029] Le dispositif 7 est équipé d'au moins deux organes de couplage 13, 14 avec, respectivement, les organes de connexion 12A et 12B. Par analogie, on désignera comme organe de couplage avant, l'organe 13 et comme organe de couplage arrière, l'organe 14. L'organe de couplage avant 13, situé à gauche de la partie 11 en regardant la figure 2, est configuré en crochet dont l'ouverture 15, est orientée vers le côté 16 définissant un bord latéral du dispositif 7, en l'espèce le bord gauche en regardant la figure 2 reliant les parties 9 et 11. En d'autres termes, l'ouverture 15 de l'organe de couplage 13 est située au plus près de l'extrémité 3 du bras 1. Elle est donc orientée en direction de la cabine de l'engin de travaux publics, non illustrée. L'ouverture 15 définit un logement de réception de l'organe de connexion 12A.

[0030] L'organe de couplage arrière 14 est configuré en U dont l'ouverture 17 est orientée vers le bord inférieur 18 du dispositif 7 en regardant la figure 2. L'ouverture 17 définit un logement de réception de l'organe de connexion 12B.

[0031] Comme cela ressort de la figure 2A un organe de sécurité 19 est monté sur la partie 11, au niveau de l'ouverture 15 de l'organe de couplage 13. Il est représenté en perspective à la figure 11 et, latéralement, seul et à grande échelle, à la figure 12. Comme cela ressort notamment des figures 2A, 11 et 12, l'organe de sécurité 19 est monté pivotant dans un plan P autour d'un arbre de rotation 20, d'axe géométrique longitudinal A20. Le pivotement de l'organe 19 s'effectue dans un sens ou dans l'autre selon la double flèche F19. Le plan P est sensiblement perpendiculaire à un plan P1 reliant les arbres de rotation 6 et illustré à la figure 2. L'attache 7 est ici équipée d'un seul organe de sécurité 19 comme illustré à la figure 11. En variante, il y a plusieurs organes 19, selon les dimensions des organes de connexion 12A, 12B.

[0032] L'organe de sécurité 19 est une pièce de forme géométrique complexe, comme cela apparaît à la figure 11. Il est de forme allongée, à section transversale complexe. Les dimensions, notamment la longueur, de l'organe de sécurité 19 sont adaptées aux dimensions de l'organe de connexion 12A. Comme cela ressort de la

figure 11, les extrémités de l'arbre 20 s'étendent au-delà des extrémités de l'organe 19 et assurent la fixation de l'organe 19 dans les flancs de l'attache 7. Pour plus de lisibilité, les flancs de l'attache 7 ne sont pas représentés aux diverses figures. On conçoit aisément que la partie 9 de l'attache 7 forme une protection pour les organes actifs de la partie 11 de l'attache 7. Par la suite, on définira comme position engagée active de l'organe 19 une position dans laquelle il empêche la sortie de l'organe de connexion 12A hors de son logement 15. La position désengagée de l'organe 19 correspond à une position dans laquelle il ne s'oppose pas à la sortie de l'organe 12A hors de son logement 15.

[0033] L'organe de sécurité 19 comprend, en partie basse en regardant les figures 11 et 12, une partie 21 en relief arrondi qui, par la suite sera désignée sous le terme de volet. Ce volet 21 a un rayon de courbure adapté au rayon du cylindre à base circulaire formant l'organe de connexion 12A.

[0034] La courbure du relief 21 est de forme complexe, comme représentée à la figure 12. Typiquement, le bord libre courbe 210 comprend plusieurs segments de surface, droits et courbes. Chaque segment assure une fonction donnée, en relation avec la position de l'organe 19. Un premier segment de surface 211, droit et globalement plan, situé à droite de la figure 12 est adapté pour être en regard et si besoin assurer un appui contre une portion de l'organe de connexion 12A lorsque l'organe 12A est en place dans le logement 15 de l'organe de couplage 13, comme illustré à la figure 7, étant entendu que l'appui ne se produit que si l'on initie le déplacement de l'organe 12A hors du logement 15. Dans ce cas, le volet 21, et en particulier le segment 211, sécurise la liaison et empêche tout désaccouplement de l'organe 12A et de l'attache 7. Cette position correspond à une position dite engagée active de l'organe 19 et du volet 21 lorsque l'organe de connexion 12A est en place dans son logement 15. En configuration dite de travail dans laquelle il n'y a aucun déplacement de l'organe 12A en vue de sa sortie du logement 15, un jeu de quelques millimètres est ménagé entre le segment 211 et l'organe 12A. En d'autres termes, le volet 21 est en position engagée active, prêt à être en appui contre l'organe 12A présent dans son logement 15 mais sans appui contre l'organe 12A afin de ne pas générer des frictions entre l'organe 12A et l'organe 19.

[0035] A gauche du segment 211, le segment 212, également droit et sensiblement plan, est disposé angulairement. Le segment 212 est un segment de dégagement, permettant d'éviter tout contact bloquant entre le volet 21 et l'organe 12A lors des rotations respectives de ces deux éléments l'un par rapport à l'autre. Pour cela, la largeur du segment 212 est la plus faible de tous les segments constitutifs du bord 210.

[0036] A gauche du segment 212, le segment 213 comprend une portion droite positionnée entre deux portions courbes. La forme du segment 213 permet, lors de la sortie de l'organe 12A, de mettre en rotation dans le

sens trigonométrique l'organe 19 et donc de le mettre dans la position désengagée illustrée à la figure 10 afin que le volet 21 ne s'oppose pas à la sortie de l'organe de connexion 12A due son logement 15. Le sens trigonométrique est indiqué en référence à la figure 12, à savoir une rotation de la droite vers la gauche en regardant la figure 12. Ainsi le sens trigonométrique est défini comme étant la rotation de l'organe de sécurité 19 en direction du bord latéral 16 de la partie 11 de l'attache 7. Dans cette position, l'organe de sécurité 19 pourra revenir automatiquement à une position dite de réarmement telle qu'illustrée aux figures 2, 2A ou 3.

[0037] Il convient de noter que l'organe de sécurité 19 peut se trouver non seulement dans une position désengagée où l'organe de sécurité 19 ne peut s'opposer à un mouvement de sortie de l'organe 12A hors de son logement de réception 15 et dans une position engagée active de blocage de la sortie de l'organe 12A de son logement 15 comme décrit précédemment mais également dans une autre position, dite de réarmement, une fois que l'organe 12A est complètement dégagé de son logement 15 et éloigné de l'organe 19. Dans cette position de réarmement l'organe de sécurité 19 est distant de l'organe 12A, le logement 15 étant vide et prêt à recevoir un organe 12A, l'organe de sécurité 19 étant lui prêt à passer à la position désengagée puis à la position engagée active lorsque l'organe 12A sera en place dans le logement 15, cela dans le cas d'une insertion de l'organe 12A dans son logement 15. Dans la position de réarmement illustrée aux figures 2, 2A et 3, le volet 21, et donc l'organe 19, est dans une position similaire à celle illustrée aux figures 5 à 8, donc une position correspondant à la position dite engagée. L'organe 19 peut donc occuper, outre une position désengagée, une position engagée et active dans laquelle il bloque la sortie de l'organe 12A du logement 15 et une position engagée et inactive où le logement 15 est vide et prêt à recevoir un organe 12A. La mise en œuvre des segments constitutifs du bord libre 210 du volet 21 s'effectue lors d'une translation de l'organe 12A, dans un ou l'autre sens, et induit, de par la configuration des segments 211 à 213, une rotation de l'organe 19. La rotation de l'organe 19, et donc du volet 21, s'effectue toujours dans le sens trigonométrique tel que défini précédemment, donc une rotation en direction du bord 16 de la partie 11 de l'attache 7.

[0038] Comme cela ressort des figures 1 à 10, les dimensions du volet 21 sont telles qu'il s'étend partiellement, en position engagée active et en position engagée inactive dite de réarmement, dans l'ouverture 15 définie entre l'organe de couplage 13, configuré en crochet formant une des mâchoires constitutives de l'organe 13, et un bord 22 de la partie 11 de l'attache 7 constitutive de l'autre mâchoire. Une partie, non référencée, du bord 22 est sensiblement parallèle à la partie rectiligne 130 du crochet 13 et définit ainsi avec ce dernier un U. De la sorte, l'ouverture 15 en U forme un logement de réception de l'organe de connexion 12A de l'outil 2. En variante, le

crochet 13 définit un logement de réception de l'organe de connexion 12B, par retournement de l'outil 2 et pour autant que les organes 12A et 12B soient identiques. En position dite de réarmement de l'organe de sécurité 19 illustrée aux figures 2 et 2A, donc en une position dans laquelle il n'y a aucun couplage entre l'outil 2 et l'attache rapide 7, le volet 21 est dans une position correspondant à la position engagée de l'organe de sécurité 19, où son emprise dans l'ouverture 15 est maximale, étant entendu que le logement de réception défini par l'ouverture 15 est vide. Une telle position du volet 21 correspond à une position engagée inactive dite de réarmement, identique à la position engagée du volet 21 lorsque l'organe 12A est en place dans son logement 15. Le rappel et le maintien de l'organe de sécurité 19, donc du volet 21, en cette position est réalisé par au moins un organe de rappel, ici des ressorts 23, de type hélicoïdal et visibles à la figure 11. En variante, le rappel en position est obtenu par un autre moyen, connu en soi, par exemple un ressort à lame, un ressort de traction, un ressort de compression, un vérin. Grâce à l'organe de rappel de l'organe de sécurité 19, le passage de celui-ci entre les diverses positions : engagée et active avec blocage de l'organe 12A dans son logement 15, désengagée sans blocage de l'organe 12A dans son logement 15, engagée et inactive dite de réarmement, donc en absence de l'organe 12A dans son logement 15, s'effectue sans intervention de l'utilisateur, uniquement par les divers mouvements de l'organe 12A par rapport à son logement 15 et d'un organe de libération, décrit par la suite. Un tel fonctionnement, uniquement mécanique, permet une sécurisation optimale de la liaison entre l'organe 12A et l'attache 7, quelle que soit l'état de cette liaison.

[0039] L'organe de sécurité 19 comprend, au-dessus du volet 21 en regardant les figures 2A et 12, une face inclinée 24 en direction du crochet 13, et plane sur sa plus grande partie. L'extrémité 25 dite haute de la face 24, donc celle la plus éloignée du crochet 13, est courbe et orientée vers l'intérieur, donc en direction de la face 24. Ainsi, en section transversale, la face 24 est globalement en forme de crosse. L'extrémité 25 se prolonge par une face 26 plane et globalement orthogonale à un axe longitudinal A20 de l'arbre de rotation 20. Une face plane 27, globalement perpendiculaire à la face 26, relie cette dernière à la face 28 dite inférieure qui supporte le volet 21.

[0040] La partie 11 reçoit au moins un organe de libération 29. Ce dernier est positionné au-dessus des organes de couplage 13 et 14, au voisinage de l'organe de sécurité 19. L'organe de libération 29 comprend un doigt 30 configuré en cylindre plein à base cylindrique dont l'extrémité libre 31 est globalement de forme complémentaire à celle de l'extrémité courbe 25 de l'organe de sécurité 19. Avantagusement, l'extrémité du doigt 30 est configurée en cylindre à base circulaire dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe longitudinal du doigt 30. En variante non illustrée, le doigt 30 est aplati, en forme de bielle.

[0041] L'extrémité 32 du doigt 30, opposée à l'extrémité 31, est insérée, de manière amovible ou non, dans une partie formant le corps principal 33 de l'organe de libération 29. Le corps 33 est, dans l'exemple, configuré en un cylindre creux à base circulaire. En variante, il a une autre forme, par exemple un parallélépipède. Une extrémité 34 du corps 33 reçoit l'extrémité 32 du doigt 30. L'extrémité opposée 35, référencée à la figure 11, du corps 33 est reliée par une liaison pivot à un relief 36 formant un support de rotation au corps 33. La rotation de ce dernier s'effectue dans un plan parallèle au plan P de rotation de l'organe de sécurité 19. Le relief 36 est venu de matière avec une patte 38 en forme de crochet et montée coulissante dans au moins une glissière 37. La translation de la patte 38, et donc du support de rotation 36, s'effectue dans un plan orthogonal au plan P1. La translation de la patte 38 dans la glissière 37 est réalisée par un moyen de déplacement, typiquement par un vérin, hydraulique ou autre. En variante, la translation est manuelle. Dans tous les cas, le déplacement de la patte 38 n'est pas automatique mais nécessite une action de la part de l'utilisateur de l'ensemble de couplage, donc du conducteur de l'engin de travaux public. L'ouverture de la patte 38 en crochet est orientée vers l'ouverture 17 du premier organe de couplage 14. La patte 38 est dimensionnée et positionnée de sorte que, lors de son mouvement de translation dans la glissière 37, selon la double flèche F36, elle libère ou obture l'accès à l'ouverture 17. En d'autres termes, la patte ou crochet 38 permet de bloquer en position l'organe 12B dans le logement défini par l'ouverture 17 de l'organe de couplage 14. De facto, le crochet 38 autorise ou non l'accès, en entrée ou en sortie, par l'organe de connexion 12B au logement 17 défini dans l'organe de couplage 14 selon la position du crochet 38.

[0042] Le doigt 30, formant une première partie de l'organe de libération 29, est mobile en translation dans le corps 33, selon la double flèche F30. Le doigt 30 est maintenu, en position inactive, en une position où il s'étend au maximum en dehors du corps 33 par un organe de rappel ou poussoir 39, comme illustré aux figures 2 et 2A notamment. L'organe de rappel 39 est, ici, un vérin mécanique à ressort. En variante, il s'agit d'un autre type d'organe de rappel connu en soi, par exemple un vérin pneumatique ou hydraulique. Dans tous les cas, l'organe de rappel 39 agit pour repousser en permanence le doigt 30 hors du corps 33, cela quelle que soit la position du doigt et quelles que soient les forces s'exerçant sur le doigt.

[0043] Le corps 33, constitutif d'une seconde partie de l'organe de libération 29, est muni d'un crochet 40 dont l'ouverture est dirigée vers le doigt 30. Ce crochet 40 est adapté pour recevoir, de manière amovible, une extrémité 41 d'un ressort hélicoïdal 42 dont l'autre extrémité 43 est reliée à un crochet 44 qui est fixé sur une face de la patte 38. Lorsque le ressort 42 est relié aux deux crochets 40 et 44, sa force de rappel induit un mouvement de pivotement de l'ensemble de l'organe de libération 29

orienté vers le bas selon la double flèche F29, cela par rotation de l'extrémité 35 du corps 33 autour de l'arbre de rotation 45 équipant le support de rotation 36. Dans un autre mode de réalisation, le ressort hélicoïdal 42 est remplacé par un autre organe de rappel, par exemple un ressort de pression à lame positionné au-dessus du corps 33 et exerçant une pression sur le corps 33 et induisant un mouvement de pivotement de l'ensemble de l'organe de libération 29 également orienté vers le bas. Dans tous les cas, par le ressort 42 ou par un autre organe de rappel, on maintient l'organe de libération 29 dans une position telle qu'il est toujours en contact ou en regard, au moins par une zone, notamment son extrémité libre 31, avec l'organe de sécurité 19, en particulier avec le volet 21, cela lors des divers mouvements de translation et de rotation des organes 19 et 29. Ainsi, l'organe de libération 29 est en regard de l'organe de sécurité 19 lorsque que ce dernier est en position engagée active et qu'il est prêt à assurer, par contact, le blocage de l'organe 12A dans le logement 15 lors d'une tentative de sortie de l'organe 12A hors du logement.

[0044] Le fonctionnement du dispositif de liaison sécurisée ou attache rapide 7 est maintenant décrit en référence aux diverses figures 1 à 14. Le fonctionnement sera d'abord décrit lors de l'accrochage d'un outil 2 sur le dispositif 7, donc lors de la mise en place de l'outil 2 sur le bras 1 d'un engin de travaux publics, puis lors de la dépose de l'outil 2, par exemple lors d'un changement d'outil.

[0045] Dans tous les cas, lors de l'accrochage de l'outil, cela implique, obligatoirement, que l'outil soit immobile par rapport au bras 1, par exemple posé sur une surface quelconque, généralement sur le sol. Dans un mode de réalisation non illustré, il est possible de prévoir un dispositif de sécurité comportant des capteurs placés sur l'attache rapide 7 et/ou le bras 1 et/ou l'outil 2 informant, par un signal sonore et/ou visuel, que les organes 12A, 12B sont engagés dans les organes de connexion 13, 14 et que le couplage entre l'outil 2 et l'attache 7 est effectué et sécurisé.

[0046] Les figures 2 et 2A illustrent une configuration dans laquelle l'outil 2 et l'attache rapide 7 sont complètement séparés, par exemple avant le montage ou après le démontage de l'outil 2 sur le bras 1 d'un engin de travaux publics, donc une configuration dans laquelle tous les éléments constitutifs de l'ensemble de couplage sont inactifs. Dans ce cas, les ouvertures ou logements 15 et 17 des organes de couplage 13 et 14 sont totalement dégagées et accessibles. L'organe de sécurité 19 est dans la position dans laquelle le volet 21 s'étend au maximum dans le logement 15, ce dernier étant vide. Cela correspond à une position engagée et inactive de l'organe de sécurité 19. La face 27 de l'organe de sécurité 19 est sensiblement verticale et la face 26 sensiblement horizontale. Le volet 21 est maintenu dans cette position par le rappel du ressort 23. Le doigt 30 de l'organe de libération 29 est en appui sur la face 26 de l'organe de sécurité 19. Dans cette configuration, l'extrémité libre 31

du doigt 30 est à son point mort haut ou en fin de course, au-dessus de l'organe de verrouillage 19. Dans cette position, le doigt 30 et le corps 33 de l'organe de libération 29 sont inclinés vers le haut en regardant les figures 2 et 2A, par pivotement du corps 33 autour de l'arbre 45. La force de rappel du ressort 42 tend à ramener l'organe de libération 29 vers le bas, donc à le maintenir en appui sur la face 26. Dans ce cas, la zone de contact entre l'organe de sécurité 19 et le doigt 30 est formée, respectivement, par une portion de la face 26 et une portion de la surface externe du doigt 30, ce dernier étant ici cylindrique à base circulaire. L'organe de sécurité 19 est prêt à pivoter, l'organe de libération 29 ne s'opposant pas à un mouvement de l'organe de sécurité 19 lors de l'insertion de l'organe 12A dans son logement 15. Le pivotement de l'organe 19 s'effectuera alors selon le sens trigonométrique en regardant les figures 2 à 10, donc en direction du bord 16 de la partie 11 de l'attache 7. Un tel sens de rotation correspond à une rotation de l'organe 19 en direction du bord inférieur 22 de la partie 7, tendant à amener le bord 27 de l'organe 19 parallèlement au bord 22. En d'autres termes l'extrémité 26 de l'organe 19 pivote en direction de l'ouverture 15.

[0047] Dans cette configuration, la patte 38 en crochet est à un point mort de fin de course, correspondant à un accès libre et maximal à l'ouverture 17 du premier organe de couplage 14. En d'autres termes, l'organe de verrouillage formé par la patte 38 est en position inactive. La patte 38 est maintenue dans cette position par le fait que le vérin, schématiquement représenté par la référence 370, qui actionne la patte 38 et donc l'organe de libération 29, est inactif, en position rentrée. La mise en marche et l'arrêt du vérin 370 sont sous la commande de l'utilisateur de l'ensemble de couplage, par exemple, du conducteur de l'engin de travaux publics à partir de la cabine de conduite ou par un utilisateur équipé d'un boîtier de télécommande et distant de l'engin, par exemple lorsque ce dernier est automatisé et ne comporte pas de cabine de conduite.

[0048] La figure 3 illustre une phase initiale de positionnement de l'attache rapide 7 pour effectuer la liaison avec l'outil 2, celui-ci étant immobile sur une surface, les organes de connexion 12A, 12B étant accessibles, le bord 200 de l'outil 2 étant orienté vers le haut. En premier, il convient de présenter l'organe de couplage 13 en regard de l'organe de connexion 12A. Le passage de l'organe 12A dans l'ouverture 15 de l'organe de couplage 13, en direction du fond arrondi 131 de l'organe 13, selon la double flèche F13, induit un contact entre le volet 21, donc l'organe de sécurité, et la périphérie de l'organe 12A. Le contact s'effectue initialement par le segment 213 du volet 21 et l'organe 12A. Le relief arrondi 21 a un rayon de courbure du bord 210 adapté à celui du cylindre à base circulaire formant l'organe 12A, de sorte que le contact entre ces deux pièces est de type glissant. En d'autres termes, un tel type de contact autorise les mouvements des pièces l'une par rapport à l'autre. Ainsi, la translation de l'organe 12A en direction du fond 131 de

l'organe de couplage 13 entraîne en rotation l'organe de sécurité 19, par l'intermédiaire du pivotement du volet 21, les segments 213 ou 212 du bord 210 étant en contact avec l'organe 12A. L'organe de sécurité 19 pivote alors dans le sens trigonométrique tel que défini précédemment selon la double flèche F19. Ce pivotement amène le volet 21, et donc l'organe de sécurité 19, dans une position désengagée, illustrée à la figure 4, dans laquelle il est globalement aligné avec le bord 22. Dans cette position, le volet 21 ne déborde pas dans le logement 15 de l'organe 13. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 4, le pivotement du volet 21 dans ce sens est limité par une butée 190.

[0049] Dans cette position désengagée du volet 21 donc de l'organe 19 induite par l'organe 12A lors de son insertion dans le logement 15 défini par l'organe de couplage 13, le passage de l'organe 12A est libre et non freiné. Outre l'effacement du volet 21, le pivotement de l'organe 19 amène la face 26 à un point mort bas. Dans cette position, le doigt 30 ne repose plus sur la face 26, comme illustré aux figures 2 et 3, mais seulement sur un angle 46 défini par la jonction entre la face 26 et l'extrémité courbe 25 de la face inclinée 24. La surface de contact entre l'organe de sécurité 19 et l'organe de libération 29 est donc minimale. Le rappel exercé par le ressort 42 maintient constamment en appui le doigt 30 sur l'organe 19. Le doigt 30, et en particulier son extrémité libre 31, s'est donc abaissé et se retrouve au voisinage de la partie arrondie 25 de l'organe de sécurité 19.

[0050] Le déplacement de l'organe 12A en direction du fond arrondi 131 de l'organe 13, selon la double flèche F13, se poursuit jusqu'à ce que l'organe 12A soit en appui sur le fond 131 et sur la partie rectiligne 130 de l'organe 13. L'organe 13 entoure alors sur plus des deux tiers de sa circonférence l'organe 12A, comme illustré à la figure 5. Dans cette configuration de maintien de l'organe 12A dans l'organe 13, le volet 21 est revenu à une position similaire à sa position initiale qui est la position dite engagée inactive illustrée initialement à la figure 2, l'organe 12A n'étant pas présent à la figure 2. Ce retour en position se fait automatiquement, par pivotement dans l'autre sens de l'organe 19 selon la double flèche F19. Ceci est rendu possible par le fait que les segments 212 et 213 du volet 21 sont en contact glissant avec des surfaces périphériques de forme complémentaire de l'organe 12A, le volet 21 et l'organe 12A, ayant des rayons de courbure adaptés. Pour que la rotation du volet 21, donc de l'organe de sécurité 19, s'effectue de manière automatique en sens inverse de la rotation de l'organe 12A, le doigt 30 étant en appui sur l'organe 19, il est prévu que la force de rappel du ressort 23 soit supérieure à la force de rappel du ressort 42.

[0051] Dans la position illustrée à la figure 5, l'extrémité libre 31 du doigt 30 se trouve sensiblement à la même position que celle illustrée à la figure 3. La figure 5 représente donc le maintien de l'organe 12A dans l'organe 13 et la sécurisation de ce maintien par le volet 21. A ce stade, l'organe 12B n'est pas en position dans l'organe

14 mais il est en regard de l'ouverture ou logement 17 de l'organe 14. Pour introduire l'organe 12B dans l'organe 14, il convient d'abaisser l'attache 7 en direction de l'outil 2, selon la double flèche F7. Il est à noter que, à ce stade, le couplage entre les organes 12A et 13 est sécurisé, tout retrait accidentel de l'organe 12A hors du logement défini par l'organe 13 est impossible du fait de la position engagée de l'organe de sécurité 19, à savoir la position où le segment 211 du volet 21 est en regard de l'organe 12A et empêche toute sortie de l'organe 12A hors du logement 15. Cette configuration est réalisée mécaniquement, quelle que soit la position de l'outil 2 et de l'attache 7, sans intervention de l'utilisateur sur l'organe de sécurité 19. Dans un mode de réalisation, un signal visuel et/ou sonore, par exemple basé sur des capteurs sur l'organe 12A, et/ou le segment 211, et/ou l'organe 13 indique à l'utilisateur la sécurisation du couplage entre les organes 12A et 13. En d'autres termes, à ce stade, même en cas de balancement de l'outil, ce dernier reste accroché à l'attache 7, sans risque de chute.

[0052] On positionne ensuite l'attache 7 comme représentée à la figure 6. Il s'agit d'effectuer maintenant le couplage entre les deux autres organes 12B et 14, par pivotement de l'attache 7 autour de l'organe 12A selon la double flèche F7. En fin de mouvement, l'organe de connexion 12B est en appui sur le fond 140 de l'organe de couplage 14. Dans cette configuration, le couplage des organes 12B et 14 n'est pas sécurisé, l'organe 12B pouvant librement sortir de l'organe 14, par un mouvement de pivotement en sens inverse de celui décrit précédemment selon la double flèche F7. En d'autres termes, dans cette position le couplage entre l'outil 2 et l'attache 7 n'est pas entièrement réalisé, seule la liaison entre l'organe 12A et l'organe 13 étant sécurisée. Il est possible de prévoir, dans un autre mode de réalisation, un signal sonore et/ou lumineux indiquant à l'utilisateur que le couplage n'est pas encore total et sécurisé. Pour cela, on dispose, par exemple, des contacteurs sur les fonds 131, 140 des organes 13 et 14.

[0053] Pour sécuriser la liaison entre l'organe 12B et l'organe 14, il faut que la patte 38 en crochet se déplace en translation selon la double flèche F36 en direction de l'organe 14. Ce mouvement est effectué par coulissement dans la glissière 37. Le coulissement est, avantageusement, généré par le vérin 370 commandé par l'utilisateur, soit à partir de la cabine de conduite de l'engin de travaux publics soit par une télécommande. En variante, le déplacement du crochet ou patte 38 est réalisé par une action manuelle, donc avec intervention de l'utilisateur, à l'aide d'un dispositif de poussée ou de traction du crochet 38. Lorsque le crochet ou patte 38 qui définit un organe de verrouillage, est en appui contre l'organe 12B, donc en position active, il verrouille la retenue de l'organe de connexion 12B par l'organe de couplage 14. La forme en crochet de la patte 38 empêche tout retrait de l'organe 12B. Dans la position illustrée à la figure 7, l'organe de sécurité 19 est en position engagée active et sécurise la retenue de l'organe 12A. La sécurisation

de la retenue de l'organe 12A par l'organe de sécurité 19 se fait avant le passage à la position active de l'organe de verrouillage 38 qui verrouille la retenue de l'organe 12B. Le verrouillage de la retenue des organes 12A et 12B se fait l'un après l'autre. L'outil 2 est ainsi couplé de manière sécuritaire avec l'attache rapide 7.

[0054] Dans cette configuration, l'organe de libération 29 a reculé selon la double flèche F36, jusqu'à une seconde fin de course de translation. Ce mouvement a amené par glissement du doigt 30 sur la face 26, le doigt 30 sensiblement en face de la partie arrondie 25 mais sans contact avec la partie 25 ou avec la face 24 de l'organe de sécurité 19. Ce mouvement est assuré par le rappel exercé par le ressort 42 sur le corps 33. Ce mouvement orienté vers le bas selon la double flèche F29 est limité par le support 36 qui, configuré en U, définit une butée au pivotement du corps 33 et donc du doigt 30. Dans cette configuration, il est possible d'utiliser l'outil 2 sans risque de décrochement accidentel de ce dernier. Dans un autre mode de réalisation, un signal sonore et/ou lumineux informe l'utilisateur du couplage complet et sécurisé de l'outil 2 sur l'attache 7. De tels signaux lumineux peuvent être obtenus par des marquages de couleur des pièces ou de parties de pièces constitutives de l'ensemble de couplage. En variante, des capteurs fixés sur les divers organes de connexion et de couplage sont utilisés et génèrent un signal sonore et/ou lumineux au niveau du lieu où se trouve l'utilisateur, généralement la cabine de l'engin de travaux publics.

[0055] Pour décrocher l'outil 2 de l'attache 7, on initie le mouvement illustré à la figure 8. Pour cela, il convient de maintenir l'outil 2 quelques centimètres ou décimètres au-dessus d'une surface, afin de permettre le désengagement par gravité de l'organe 12B du logement défini par l'organe de couplage 14, cela par pivotement de l'outil 2 autour de l'organe de connexion 12A. Une fois l'organe de couplage 12B désengagé, l'outil est posé et immobilisé sur une surface pour la poursuite du désaccouplage de l'outil 2 et de l'attache 7.

[0056] Ce mouvement consiste à déplacer l'organe de verrouillage 38 selon la direction de la double flèche F36 mais en sens inverse par rapport au mouvement ayant permis le couplage entre les organes 12B et 14. En d'autres termes, ici, le mouvement vise à éloigner le crochet 38 de l'organe 12B. Ce mouvement amène l'extrémité 31 du doigt 30 au contact contre la partie arrondie 25 de l'organe de sécurité 19. Le ressort 42 maintient en position horizontale le corps 33 et donc le doigt 30, le corps 33 restant en butée contre le support 36.

[0057] En poursuivant le mouvement du crochet 38 dans la glissière 37 jusqu'en bout de course du vérin 370 ou du moyen de translation manuel, on repousse l'organe de libération 29 en direction de l'organe 13, comme illustré à la figure 9. Du fait que le corps 33 est monté pivotant autour de l'arbre 45 et des formes complémentaires de l'extrémité 31 et de la face 25, le mouvement du doigt 30, lorsqu'on le poursuit au-delà du simple contact entre la face 25 et l'extrémité 31, n'est plus horizontal, mais a

tendance à être légèrement curviligne et incliné vers le haut, selon la flèche F31 à la figure 9. De la sorte, le mouvement de translation du crochet 38 induit une poussée du doigt 30 sur la face 25 et initie une rotation de l'organe de verrouillage 19, donc du volet 21 autour de l'axe de rotation A20, selon la double flèche F19. La rotation s'effectue selon le même sens trigonométrique que décrit précédemment, lors de l'introduction de l'organe 12A dans son logement 15. Ce mouvement amène le volet 21 en regard avec l'organe 12A. Dans cette position, le volet 21 est en position globalement complètement désengagée donc sensiblement coplanaire au bord 22 et il ne s'oppose plus au retrait de l'organe 12A, selon la double flèche F31. Pour cela, on effectue une translation de l'attache 7, par un mouvement de translation en sens inverse de celui décrit aux figures 3 à 5, afin de désaccoupler les organes 12A et 13. Le retrait de l'organe 12A s'effectue avec un contact constant avec le volet 21, en particulier avec le segment 212 du volet 21.

[0058] En poursuivant le retrait de l'organe 12A hors de l'organe 13, comme représenté à la figure 10, on libère complètement l'outil 2 du dispositif de liaison sécurisée 7. Lors du retrait de l'organe 12A, on réalise un contact glissant entre le segment 213 du volet 21 et l'organe 12A. Lors de ce contact, du fait de la configuration du segment 213 et de son appui sur l'organe 12A, on entraîne en rotation le volet 21, donc l'organe de sécurité 19, lors de la translation de l'organe 12A. La rotation de l'organe de sécurité 19 s'effectue donc en sens trigonométrique comme décrit précédemment et se poursuit jusqu'à ce que l'extrémité 31 du doigt 30 passe au-dessus de l'organe 19 et ne repose sur l'organe de sécurité 19 qu'au niveau de l'angle 46, dans la même position que celle illustrée à la figure 4. Une butée franche 190, ou, en variante, une vis réglable introduite dans une partie de la paroi 22 de l'attache 7 limite la rotation de l'organe de sécurité 19.

[0059] Ce mouvement de retrait de l'organe 12A permet donc à l'organe de sécurité 19 de repasser en position de réarmement, le volet 21 et les surfaces 211 à 213 étant alors en position engagée inactive, de sorte que l'organe 19 soit prêt à être mis en œuvre pour une prochaine liaison entre un outil 2 et l'attache 7, cela sans aucune intervention humaine, de manière mécanique et automatique. En effet, lorsque l'organe 12A est entièrement dégagé de l'organe 13, rien ne s'oppose à la force de rappel du ressort 23 et l'organe de sécurité 19 retrouve sa position engagée inactive et le volet 21, donc les surfaces 211 à 213, la position engagée inactive, comme à la figure 2A. Il est alors possible de réinitialiser une procédure de couplage d'un outil sur l'attache rapide.

[0060] Les figures 13 et 14 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention. Les éléments communs avec le mode de réalisation précédent ont les mêmes références. Les éléments distincts de ce mode de réalisation reprennent les références des éléments de même fonction du mode précédent, multipliées par 10. Un doigt 300, qui peut être à section transversale circulaire, carrée, rectangulaire ou ovale, est inséré par une extrémité dans

un corps 330 fixé directement sur la patte 38. De la sorte, seul un mouvement de translation du doigt 300, de même sens au mouvement de la patte 38, est possible. La longueur du doigt 300 est telle que, dans la configuration illustrée à la figure 13 dans laquelle l'accouplement entre les organes 12A, 12B, 13 et 14 est verrouillé et sécurisé, il occupe quasiment tout l'espace disponible dans l'attache 7. Un ressort, similaire au ressort 39 est inséré dans le corps 330 assure une poussée constante sur le doigt 300. Le doigt 300 est pourvu d'une encoche 301. L'encoche 301 est globalement à fond incliné, en direction du corps 330, une paroi sensiblement verticale définissant le bord de l'encoche 301 le plus près du corps 330. Un cliquet 302, monté pivotant sur l'organe 19 est en place dans l'encoche 301. Le cliquet 302 a une forme et des dimensions adaptées à celles de l'encoche 301, cette dernière délimitant un logement de réception du cliquet 302. Le cliquet 302 est monté sur un ressort de rappel en position, non illustré. Lorsque l'on initie le désaccouplement, de manière similaire au premier mode de réalisation, un pivotement de l'organe 19 est initié, au moyen du cliquet 302 en prise dans l'encoche 301, sous la poussée du doigt 300 qui se déplace en translation. Ici, le pivotement de l'organe 19 amène le cliquet au voisinage d'un pion 303 solidaire d'une des parois de l'attache 7. Le pion 303 est dans l'exemple sensiblement à section circulaire. Dans tous les cas, la forme et la position du pion 303 sont telles que lorsqu'il y a contact entre le pion 303 et le cliquet 302, cela induit le basculement de ce dernier, ce qui le dégage de l'encoche 301. La translation du doigt 300 se poursuit et le mouvement de rotation de l'organe 19 se poursuit jusqu'à la position désengagée, illustrée à la figure 14, ce qui autorise la sortie de l'organe 12A du logement 15. La sortie de l'organe 12A provoque une rotation complémentaire de l'organe 19, ce qui entraîne la poursuite du déplacement du cliquet 302 par le pion 303. Le cliquet 302 est alors dégagé de l'encoche 301, ce qui permet à l'organe 19 d'être libre en rotation et donc de revenir en position de réarmement, dans une position définie par une butée, non illustrée, l'organe 12A étant hors de son logement 15. Lors de ce mouvement, selon un mode de réalisation avantageux, l'extrémité libre 304 du doigt 300 s'étend au-delà de l'attache 7 par un orifice ménagé dans celle-ci. L'extrémité 304 définit un signal visuel pour l'utilisateur, comme illustré à la figure 14, cela une fois l'outil 2 dégagée de l'attache 7. Un tel signal permet de vérifier l'état du dispositif, verrouillé ou non selon que le doigt s'étend ou non hors de l'attache 7. Dans un autre mode de réalisation non illustré, le cliquet est fixé sur le doigt 300, une encoche étant ménagée sur l'organe 19. Dans ce cas, le pion 303 est fixé sur l'organe 19, induisant le basculement du cliquet hors de l'encoche. Dans le mode de réalisation des figures 13 et 14, on facilite l'entretien du dispositif, en limitant les entrées de poussières et de salissures dans l'attache 7. En effet, la présence d'un seul mouvement de translation de l'organe de libération permet l'emploi de joint d'étanchéité au niveau des diverses ouvertures, tant dans le corps

330 que par l'ouverture ménagée dans la face de l'attache 7 par laquelle l'extrémité 304 du doigt 300 sort. De plus, on limite également le risque d'incident de fonctionnement, la cinématique étant simplifiée.

5 **[0061]** Grâce à l'invention, aucune intervention humaine n'est nécessaire pour que l'organe de sécurité revienne en position de réarmement. Ce réarmement est entièrement mécanique, de même que le blocage en position engagée de l'organe de sécurité 19 par les mouvements respectifs des organes de connexion et de couplage et en conservant une cinématique de mise en œuvre de l'attache 7 similaire à celle de l'état de la technique. L'invention offre, à la différence de l'état de la technique, un fonctionnement ternaire de l'organe de sécurité, avec 10 un passage automatique, sans intervention humaine et par des moyens mécaniques, entre trois positions dites remarquables : une position engagée active de l'organe 19 dans laquelle il bloque la sortie de l'organe 12A de son logement, une position désengagée de l'organe 19 dans laquelle la sortie de l'organe 12A hors de son logement est possible et une position engagée inactive dite de réarmement de l'organe 19 dans laquelle l'organe 19 n'a aucun effet sur l'organe 12A, ce dernier étant distant de l'organe 19 qui en position engagée, prêt à refaire un cycle de liaison avec l'organe 12A. 25

[0062] Le passage entre ces trois positions est induit par les mouvements de l'organe 12A par rapport à son logement 15 et par le mouvement de l'organe de déverrouillage 29, lors de l'entrée ou de la sortie de l'organe 12A de son logement 15. Une telle cinématique est obtenue par une configuration géométrique particulière de l'organe de sécurité 19 et de l'organe de déverrouillage 29, des organes de rappel 42, 370 ainsi que par leurs positions respectives dans l'attache 7. 30

35 **[0063]** De ce fait, aucune intervention humaine n'est nécessaire pour réarmer l'organe de sécurité, cela se faisant automatiquement par des moyens mécaniques, sans risque d'oubli ou d'erreur. En d'autres termes, ceci optimise la sécurité des opérations de montage et démontage d'un outil sur un bras d'un engin de travaux publics, en s'affranchissant des éventuels dysfonctionnements d'un système hydraulique ou électrique ou tout oubli ou fausse manœuvre de la part de l'utilisateur. Par ailleurs, l'entretien d'un tel ensemble de couplage est optimisé, les éléments constitutifs étant aisés à démonter. 45

[0064] Dans un mode de réalisation avantageux, les glissières 37 sont montées dans l'attache 7 de manière amovible, facilitant le nettoyage de l'attache et sa maintenance. 50

[0065] Dans un mode de réalisation, le réarmement de l'organe de sécurité 19, ou plus généralement sa position, est signalé de manière visuelle et/ou sonore à l'utilisateur. 55

Revendications

1. [Ensemble de couplage d'un outil (2) sur un bras de travail (1) d'un engin de travaux publics, comprenant un dispositif de liaison sécurisée (7) dit attache rapide, deux organes de connexion (12A, 12B) parallèles équipant l'outil (2), au moins un des organes de connexion (12A, 12B) étant un cylindre à base circulaire, deux organes de couplage (13, 14) avec les organes de connexion (12A, 12B) équipant le dispositif de liaison sécurisée (7), lesdits organes de couplage (13, 14) définissant des logements de réception (15, 17) des organes de connexion (12A, 12B), un organe de sécurité (19) monté libre en rotation (F19) entre une position dite désengagée dans laquelle il autorise le déplacement d'un premier organe de connexion (12A) équipant l'outil (2) par rapport à un premier organe de couplage (13) et une position dite engagée dans laquelle il sécurise la retenue du premier organe de connexion (12A) par le premier organe de couplage (13), au moins un organe de verrouillage (36, 38) mobile (F36) entre une position inactive dans laquelle la retenue par un second organe de couplage (14) équipant le dispositif de liaison sécurisée (7) du second organe de connexion (12B) n'est pas verrouillée et une position active dans laquelle il verrouille la retenue par le second organe de couplage (14) du second organe de connexion (12B), un organe de libération (29) mobile en translation (F30) adapté pour autoriser une rotation (F19) de l'organe de sécurité (19) de la position désengagée à la position engagée, l'organe de libération (29) comprenant au moins une partie (30; 300) mobile en translation (F30) fixée (33) sur l'organe de verrouillage (36, 38), ladite partie mobile (30 ; 300) de l'organe de libération (29) étant adaptée (30, 301) pour être en contact avec au moins une surface (26, 46, 25, 24; 302) de forme adaptée solidaire de l'organe de sécurité (19) et ledit organe de sécurité (19) comprenant au moins une surface (21, 211, 212, 213) adaptée pour être en contact glissant avec au moins une surface de forme adaptée du premier organe de connexion (12A), ledit contact glissant induisant une rotation (F19) de l'organe de sécurité (19) lors du déplacement du premier organe de connexion (12A) hors de son logement de réception (15) défini par le premier organe de couplage (13), **caractérisé en ce que** la rotation (F19) de l'organe de sécurité (19) lors du déplacement du premier organe de connexion (12A) hors de son logement de réception (15) défini par le premier organe de couplage (13) s'effectue dans le sens trigonométrique, en direction d'un bord (22) de la partie inférieure (11) du dispositif de liaison (7), jusqu'à une position dans laquelle l'organe de libération (29) autorise le retour de l'organe de sécurité (19) en une position dite de réarmement dans laquelle l'organe de sécurité (19) est distant du premier organe de connexion (12A),
2. Ensemble de couplage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de sécurité (19) comprend un relief arrondi ou volet (21), dont le rayon de courbure est adapté au rayon du cylindre à base circulaire formant le premier organe de connexion (12A), ledit relief (21) comportant au moins trois segments de surface (211, 212, 213), plans et courbes, adaptés pour être successivement au moins en regard avec au moins une partie de la surface de l'organe de connexion (12A).
3. Ensemble de couplage selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** segment (211) du relief arrondi (21) est en permanence au moins en regard avec une partie de la surface du premier organe de connexion (12A) lorsque ce dernier est dans son logement de réception (15) défini par le premier organe de couplage (13).
4. Ensemble de couplage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de sécurité (19) est maintenu en position engagée par un organe de rappel (23).
5. Ensemble de couplage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de libération (29) comprend un corps principal (33; 330) recevant un doigt (30; 300) mobile en translation (F30) dans le corps (33; 330).
6. Ensemble de couplage selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'un** organe de rappel (39) maintient en permanence le doigt (30; 300) hors du corps (33; 330) de l'organe de libération (29).
7. Ensemble de couplage selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'un** organe de rappel (42) en position du corps (33) maintient ce dernier dans une position dans laquelle le doigt (30) est au moins en regard permanent avec l'organe de sécurité (19).
8. Ensemble de couplage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le doigt (30) comprend au moins une zone de contact avec l'organe de sécurité (19) et située à une extrémité libre (31) du doigt (30), lorsque la retenue par le second organe de couplage (14) du second organe de connexion (12B) n'est pas verrouillée.

9. Ensemble de couplage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le doigt (300) comprend une encoche (301) adaptée pour recevoir un cliquet (302) mobile en rotation par rapport à l'organe de sécurité (19). 5
10. Ensemble de couplage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le cliquet (302) est solidaire de l'organe de sécurité (19), un pion (303) de mise en rotation du cliquet (302) étant solidaire d'une paroi de l'attache rapide (7). 10
11. Ensemble de couplage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'extrémité (304) du doigt (300) s'étend au-delà de l'attache rapide (7) lorsque l'organe de sécurité (19) est en position désengagée, formant un signal visuel pour l'utilisateur. 15
12. Ensemble de couplage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de verrouillage (36, 38) comprend une patte configurée en crochet (38) mobile en translation (F36) dans des glissières (37). 20
13. Ensemble de couplage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les glissières (37) sont montées de manière amovible dans l'attache rapide (7). 25
14. Engin de travaux publics pourvu d'au moins un bras de travail (1) équipé d'un ensemble de couplage (7) d'un outil (2) sur le bras de travail (1) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes. 30

35

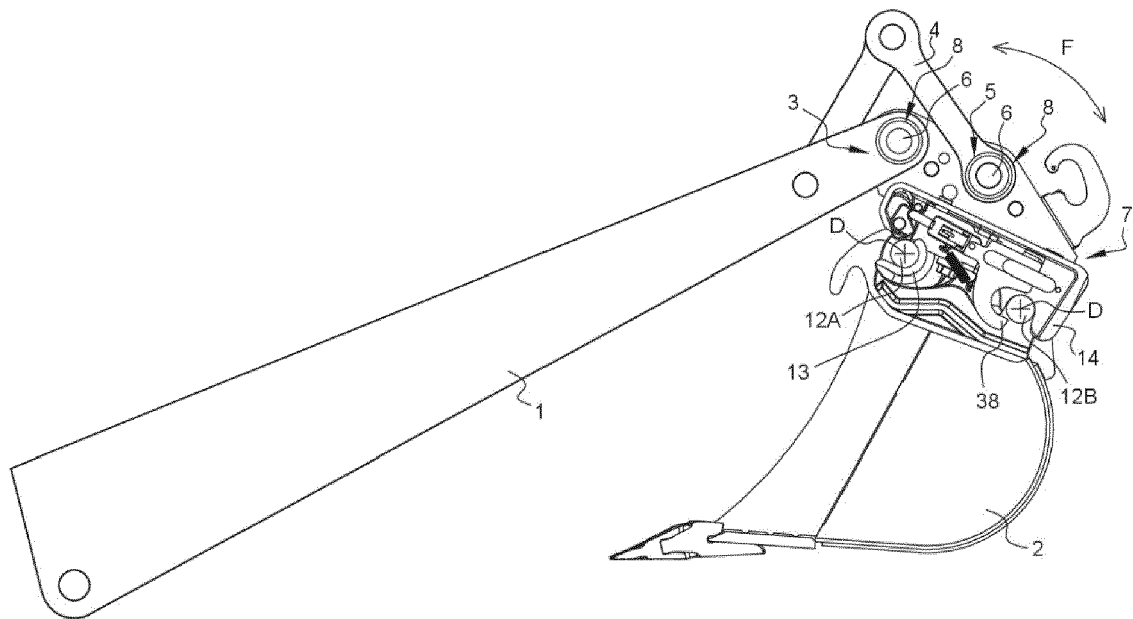
40

45

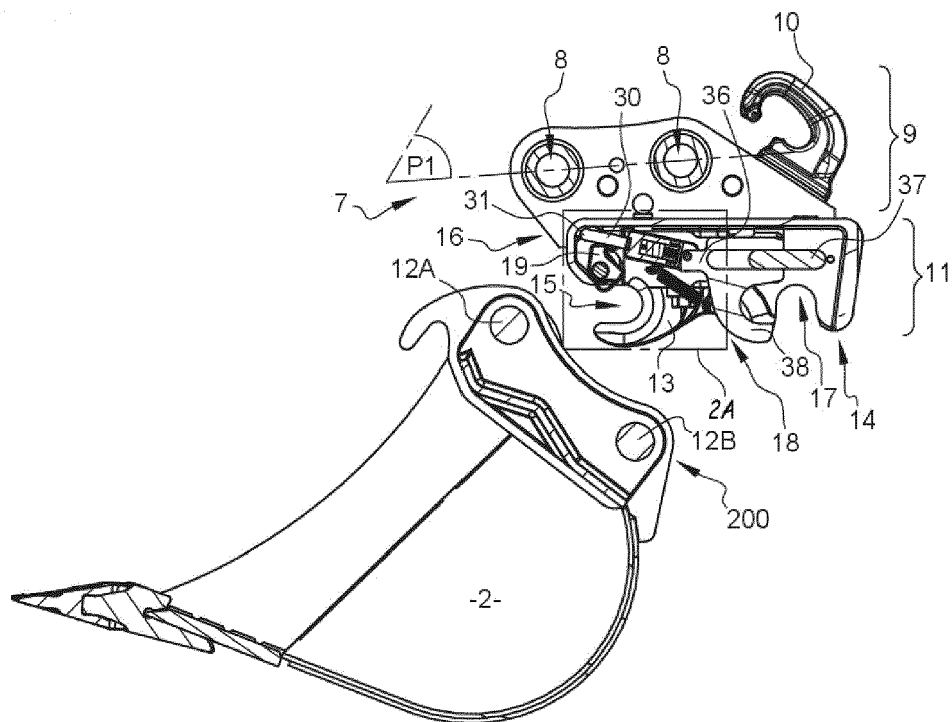
50

55

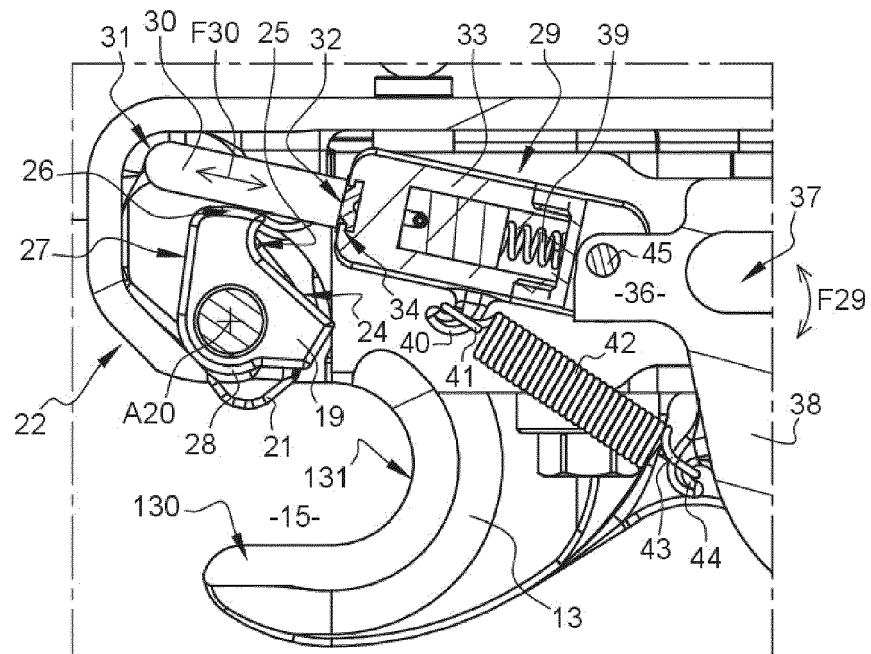
[Fig. 1]



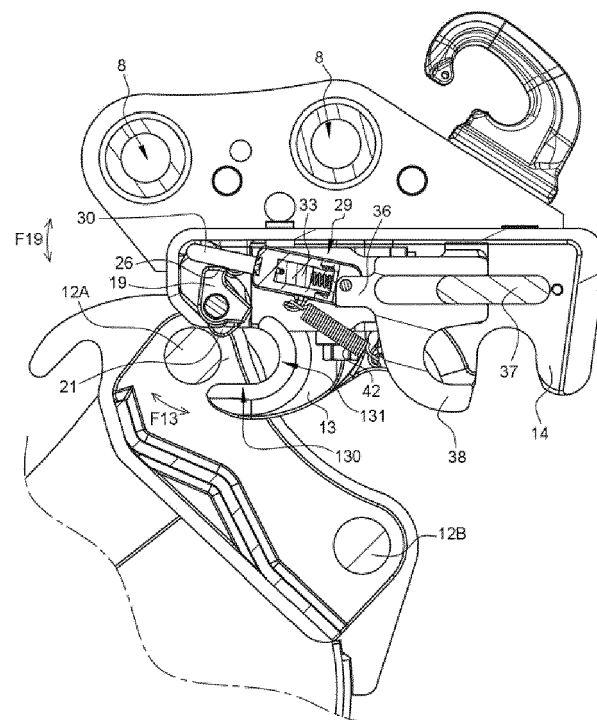
[Fig. 2]



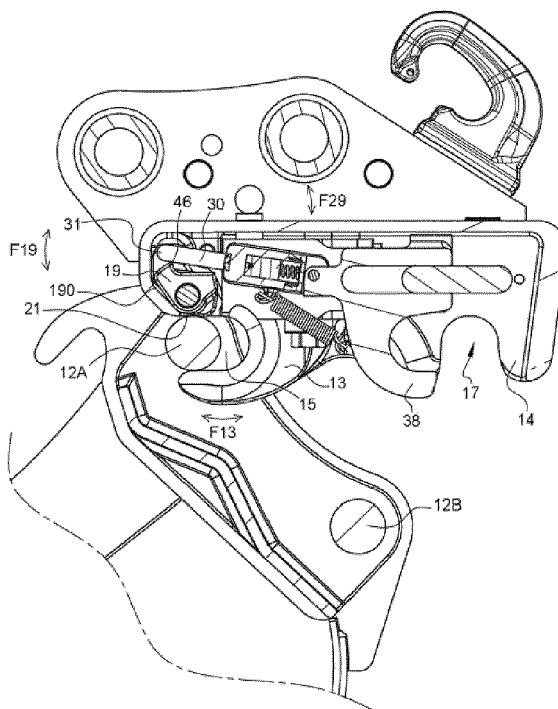
[Fig. 2A]



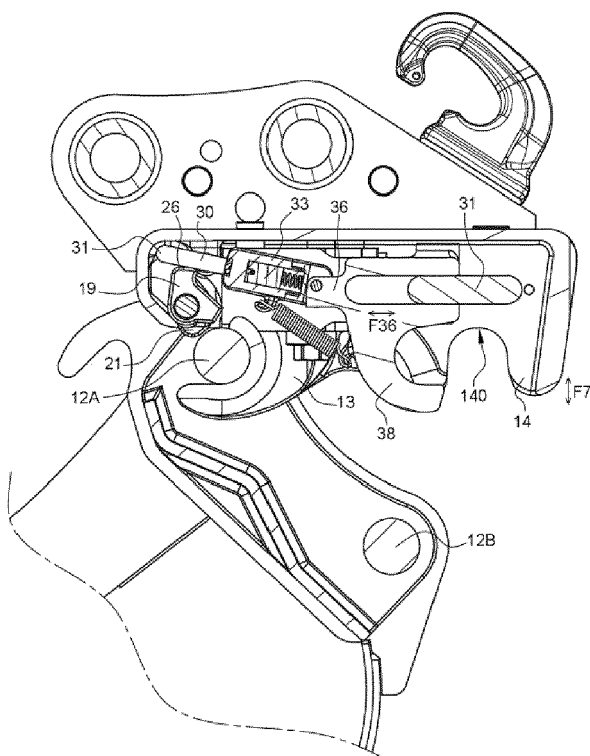
[Fig. 3]



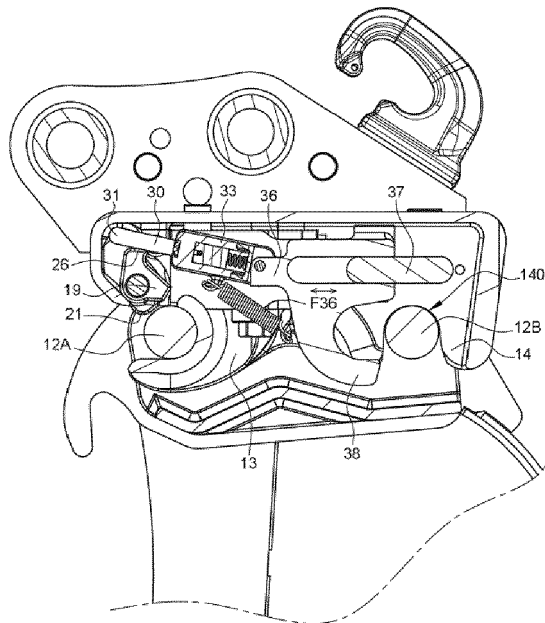
[Fig. 4]



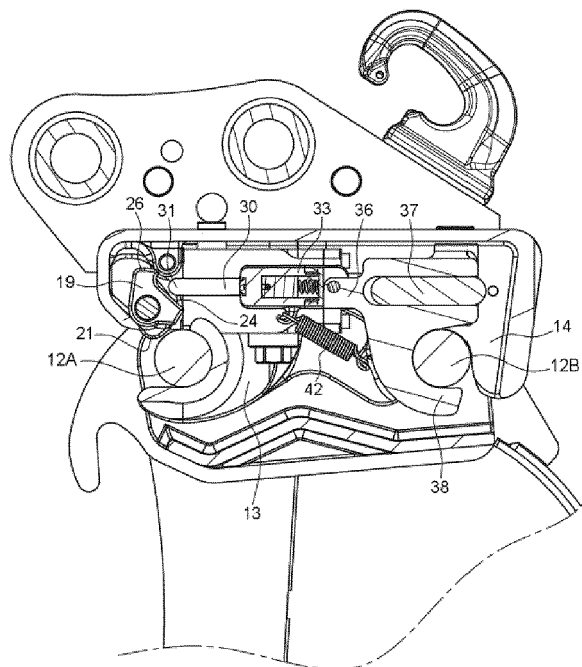
[Fig. 5]



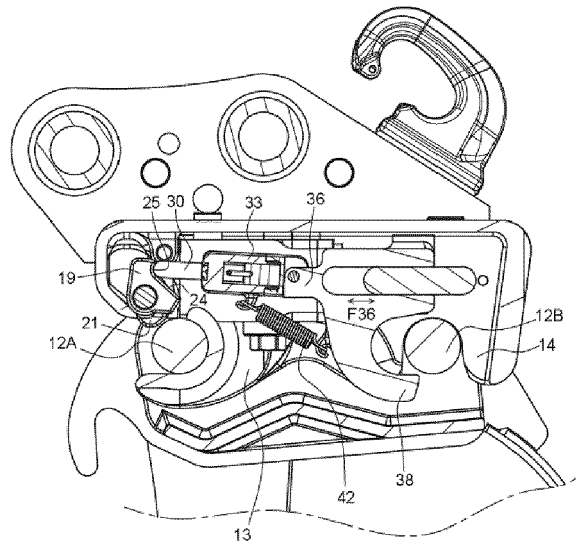
[Fig. 6]



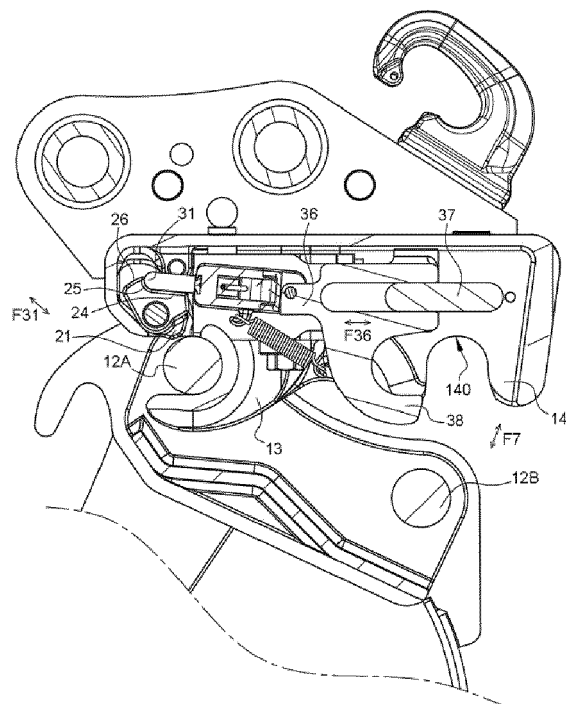
[Fig. 7]



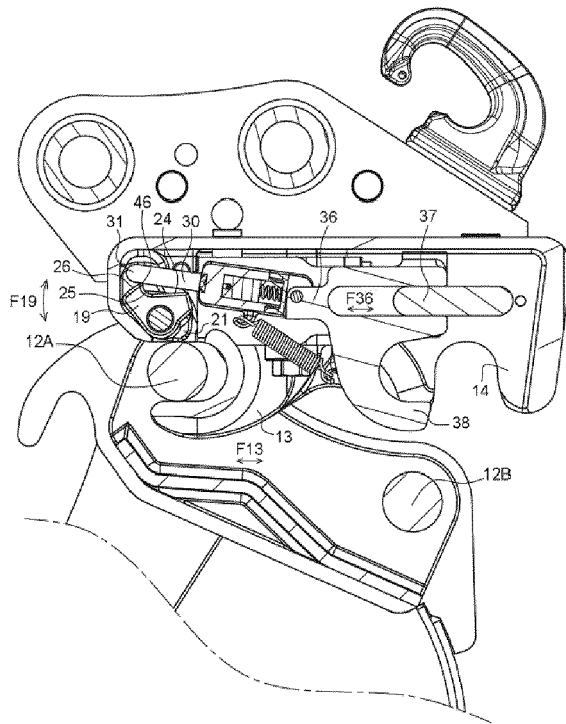
[Fig.8]



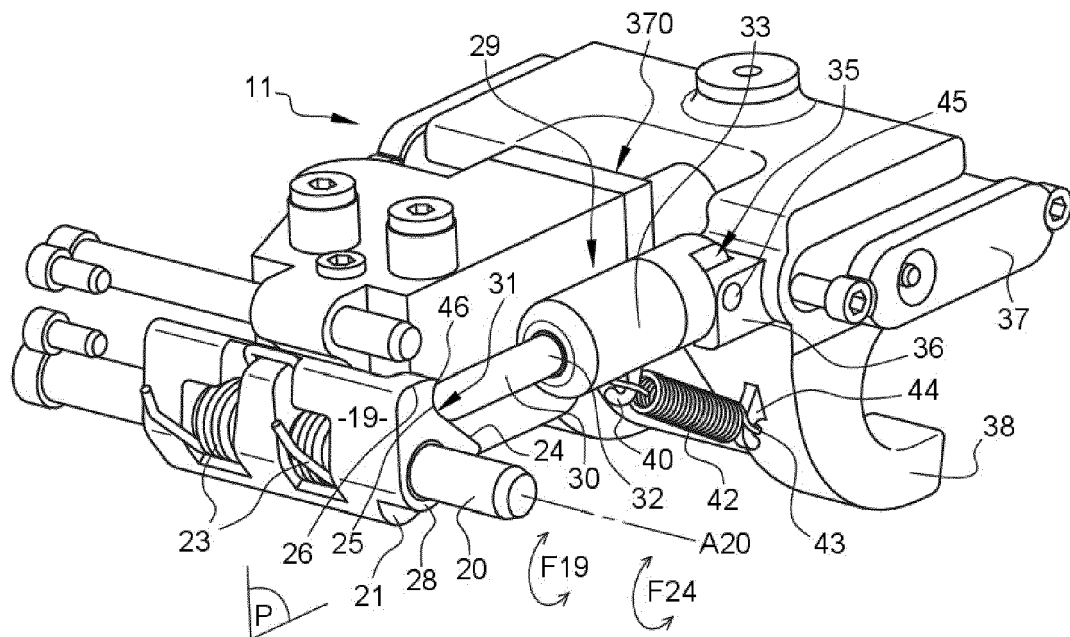
[Fig.9]



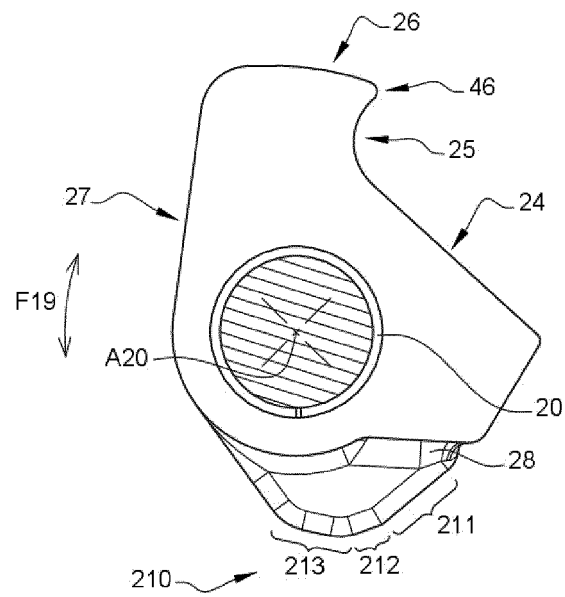
[Fig.10]



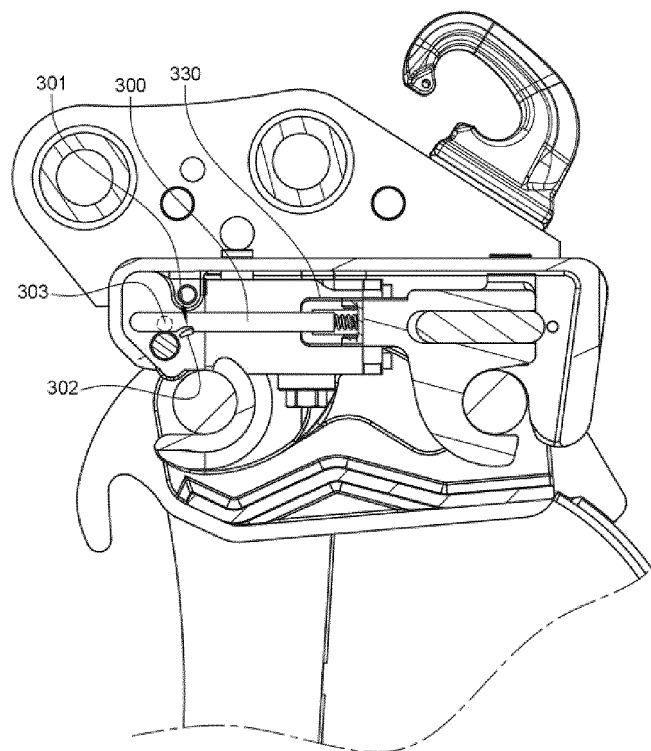
[Fig.11]



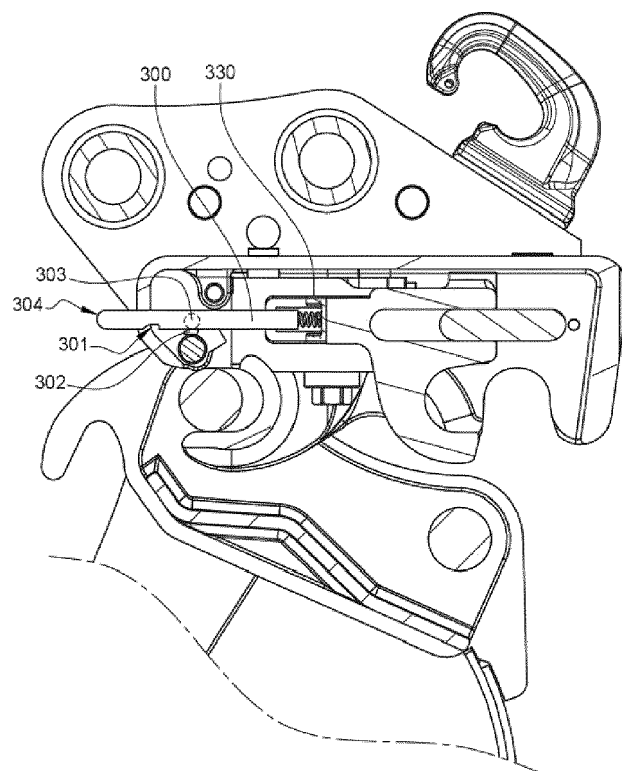
[Fig.12]



[Fig.13]



[Fig.14]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 16 2079

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	WO 2018/056841 A1 (SHORT BRUCE ARCHIBALD [NZ]) 29 mars 2018 (2018-03-29) * page 10, ligne 28 - page 12, ligne 20; figures 8-13 * * page 9, ligne 16 - ligne 28; figures 6,7 *	1-14	INV. E02F3/36
A,D	EP 2 987 916 A2 (JOSEF MARTIN GMBH & CO KG [AT]) 24 février 2016 (2016-02-24) * alinéa [0032] - alinéa [0033]; figures 2,3 *	1-14	
A	GB 2 576 486 A (MILLER UK LTD [GB]) 26 février 2020 (2020-02-26) * page 12, ligne 11 - ligne 33; figures 2-8 * * page 16, ligne 11 - page 18, ligne 27 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 juillet 2022	Examineur 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	

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

EP 22 16 2079

5 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.

11-07-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2018056841 A1	29-03-2018	AU 2017330165 A1	11-04-2019
		NZ 751890 A	30-04-2021
		WO 2018056841 A1	29-03-2018
EP 2987916 A2	24-02-2016	CH 710006 A1	29-02-2016
		EP 2987916 A2	24-02-2016
GB 2576486 A	26-02-2020	AU 2019295354 A1	11-02-2021
		CN 112368448 A	12-02-2021
		EP 3810859 A2	28-04-2021
		GB 2576486 A	26-02-2020
		JP 2021530635 A	11-11-2021
		SG 11202012609S A	28-01-2021
		US 2021131057 A1	06-05-2021
		WO 2020002882 A2	02-01-2020

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

- EP 1318242 B [0004]
- WO 2020128075 A [0004]
- EP 2466015 B [0004]
- EP 2987916 A [0004]
- WO 2018056841 A [0004]