



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 2 585 262 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

29.07.2015 Bulletin 2015/31

(21) Numéro de dépôt: **11737997.4**

(22) Date de dépôt: **20.06.2011**

(51) Int Cl.:

B27B 33/14 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2011/051417

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2011/161367 (29.12.2011 Gazette 2011/52)

(54) CHAINE MODULAIRE

MODULARKETTE

MODULAR CHAIN

(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**

(30) Priorité: **22.06.2010 FR 1054930**

(43) Date de publication de la demande:

01.05.2013 Bulletin 2013/18

(73) Titulaires:

- Guerif, Sébastien
49400 Saumur (FR)**
- Couchot, Patrick
49680 Neuille (FR)**

(72) Inventeurs:

- Guerif, Sébastien
49400 Saumur (FR)**
- Couchot, Patrick
49680 Neuille (FR)**

(74) Mandataire: **Derambure, Christian**

**DERAMBURE Conseil
52 rue de la Victoire
75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

EP-A1- 1 155 796	WO-A1-2008/041263
DE-C- 809 711	DE-C- 833 621
DE-U1- 8 530 697	US-A- 2 695 042
US-A- 5 184 598	US-B2- 6 857 349

EP 2 585 262 B1

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

Description

[0001] L'invention a trait à une chaîne modulaire selon le préambule de la revendication 1 et à un procédé de montage d'une telle chaîne selon le préambule de la revendication 19. Une telle chaîne et un tel procédé sont connus de DE833621C.

[0002] Ces chaînes sont généralement montées sur des machines de sciage telles que des tronçonneuses, des haveuses ou analogues. Ces machines de sciage sont constituées d'un moteur, d'une lame - ou guide - et d'une chaîne de sciage constituée de plusieurs maillons. Au moins une partie de ces maillons supporte et maintient un outil - également appelé « gouge » - de forme carré, demi-ronde, ou pautre et qui est doté d'une arête tranchante.

[0003] Certaines de ces chaînes de sciages présentent des maillons uniques de forme identique. D'autres présentent des maillons intérieurs alternant avec des maillons extérieurs. Les outils de sciage peuvent alors être supportés et maintenus par tout ou partie des maillons intérieurs et extérieurs. Notamment, et de façon plus fréquente, ces outils sont supportés et maintenus par tous les maillons extérieurs ou bien par tous les maillons intérieurs. Le choix de cette configuration dépend en grande partie des propriétés du matériau à scier, de la vitesse de découpe, etc.

[0004] De telles chaînes de sciage sont, par exemple, utilisées dans les carrières souterraines pour découper des blocs de roches.

[0005] Une autre chaîne est connue de l'homme du métier, notamment par l'exemple qu'en donne le document US-B2-6,857,349.

[0006] Dans cette réalisation, chaque tourillon présente deux parties extrêmes de diamètre D_{tour} légèrement supérieur au diamètre D_{ext} des alésages des pièces extérieures de sorte que ces tourillons puissent être emboutis dans lesdits alésages des première et deuxième pièces extérieures.

[0007] Ce type de chaîne de sciage présente plusieurs inconvénients.

[0008] Notamment, les contraintes mécaniques générées sur les maillons de la chaîne provoquent l'usure des tourillons au niveau des portions les plus soumises à la concentration des contraintes. Or, les tourillons étant fixes vis-à-vis des alésages des pièces extérieures, ces portions soumises aux contraintes maximales sont systématiquement les mêmes, ce qui a pour effet d'accélérer l'usure du tourillon au niveau de ces portions. Une telle usure provoque une augmentation de l'espacement des maillons, et donc un allongement de la chaîne ce qui a pour effet de réduire leur durée de vie.

[0009] En outre, l'emboutissage des tourillons dans les alésages est une étape complexe et difficilement réversible, ce qui rend compliqué l'ajout ou le retrait de maillons lorsque, par exemple, un outil de sciage se casse et que le maillon correspondant doit être remplacé.

[0010] Il est également connu de l'état de la technique

la demande de brevet n° EP-A1-1 155 796 qui présente une chaîne de sciage constituée d'une pluralité de maillons identiques.

[0011] Chaque maillon présente une première partie extrême formée par deux branches de réception, positionnées en vis-à-vis et définissant un espace interne. D'autre part, chaque branche est dotée d'un alésage de diamètre D_{rec} , les alésages de ces deux branches étant également positionnés en vis-à-vis.

[0012] Les maillons présentent également une deuxième partie extrême formée par une branche d'insertion dotée d'un alésage de diamètre D_{ins} . Ainsi, il est possible d'associer et de maintenir un premier maillon avec un deuxième maillon identique en insérant la branche d'insertion du premier maillon dans l'espace interne défini par les deux branches de réception du deuxième maillon puis en introduisant, par emboutissage, un tourillon de diamètre D_{tour} dans les alésages des deux branches de réception du deuxième maillon ainsi que dans l'alésage de la branche d'insertion du premier maillon.

[0013] Selon un premier cas de figure, le diamètre D_{tour} du tourillon est légèrement supérieur au diamètre D_{rec} des alésages des branches de réception du deuxième maillon mais inférieur au diamètre D_{ins} de l'alésage de la branche d'insertion du premier maillon. Le tourillon est ainsi maintenu, par emboutissage, dans les alésages des branches de réception du deuxième maillon et la branche d'insertion du premier maillon peut se mouvoir en rotation autour du tourillon.

[0014] Selon un deuxième cas de figure, le diamètre D_{tour} du tourillon est légèrement supérieur au diamètre D_{ins} de l'alésage de la branche d'insertion du premier maillon mais inférieur au diamètre D_{rec} des alésages des branches de réception du deuxième maillon. Le tourillon est ainsi maintenu, par emboutissage, dans l'alésage de la branche d'insertion du premier maillon et les branches de réception du deuxième maillon peuvent se mouvoir en rotation autour du tourillon.

[0015] Ce type de chaîne de sciage présente des inconvénients similaires à ceux précédemment évoqués.

[0016] En particulier, les contraintes mécaniques générées sur les maillons de la chaîne provoquent l'usure des tourillons au niveau des portions sur lesquelles se concentre la plus grande partie des contraintes mécaniques. Ainsi l'usure des tourillons est accélérée, ce qui a pour effet d'augmenter l'espacement des maillons, de provoquer un allongement de la chaîne et donc de réduire sa durée de vie. En outre, comme précédemment, l'étape d'emboutissage nuit à la modularité de la chaîne, notamment lorsque certains maillons doivent être remplacés.

[0017] Il est également connu de l'état de la technique, la demande de brevet n° WO-A1-2008/041263 qui décrit une chaîne de sciage composée de maillons intérieurs associés à des maillons extérieurs supportant l'outil de sciage. Selon cette réalisation, chaque maillon extérieur présente deux flancs définissant un espace interne capable de recevoir de chaque côté une portion d'un maillon intérieur. Le maillon intérieur et les deux flancs du maillon

extérieur présentent des alésages qui, lorsque les maillons intérieurs et extérieurs sont assemblés, définissent un passage pour l'introduction d'un tourillon. En position d'assemblage, le tourillon est fixe par rapport au maillon intérieur - grâce à une bille sur ressort agencée dans le corps du tourillon - mais libre en rotation vis-à-vis du maillon extérieur.

[0018] Dès lors, cette réalisation présente également des inconvénients. Notamment, comme pour la réalisation précédente, les tourillons étant fixes par rapport aux maillons intérieurs, les contraintes mécaniques générées sur la chaîne provoquent l'usure de ces tourillons au niveau des portions qui sont continuellement en contact avec le maillon intérieur. Cette usure a pour effet d'augmenter l'espacement des maillons, ce qui provoque un allongement de la chaîne et réduit donc leur durée de vie.

[0019] Dans ce contexte, la présente invention a pour but de proposer un maillon extérieur de chaîne et une chaîne comportant un tel maillon extérieur exempt de l'une au moins des limitations précédemment évoquées.

[0020] A cette fin, la chaîne modulaire selon l'invention est définie par les caractéristiques de la revendication 1.

[0021] Grâce à cet agencement, les tourillons sont libres en rotation à la fois dans les alésages des première et deuxième pièces extérieures, mais également dans les alésages des maillons intérieurs. Ainsi, lors de l'utilisation de la chaîne, les tourillons peuvent pivoter sur eux même de sorte que les portions soumises à une concentration de contraintes plus importante varient. De ce fait, l'usure des tourillons est répartie sur toute la périphérie des tourillons ce qui augmente sensiblement la durée d'utilisation de la chaîne avant que les maillons ne deviennent trop espacés ou que les tourillons ne cèdent et cassent.

[0022] Cet agencement permet également d'augmenter considérablement la modularité de la chaîne. En effet, il suffit pour enlever un maillon de la chaîne de désassembler les moyens de maintien de sorte que les première et deuxième pièces extérieures ne soient plus maintenues l'une par rapport et que les tourillon amont et aval puissent être extraits des alésages amont et aval de ces première et deuxième pièces extérieures pour libérer les maillons intérieurs amont et aval.

[0023] Selon une réalisation, les moyens de maintien sont aptes à coopérer avec la première pièce et la deuxième pièce de manière à limiter le déplacement de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce selon la direction longitudinale.

[0024] Selon une réalisation, les moyens de maintien sont aptes à coopérer avec la première pièce et la deuxième pièce de manière à limiter le déplacement de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce selon une direction transversale perpendiculaire à la direction longitudinale.

[0025] Selon une réalisation, la première pièce et la deuxième pièce comportent respectivement une première rainure et une deuxième rainure, la première rainure

étant sensiblement en regard de la deuxième rainure lorsque la première pièce et la deuxième pièce sont en position d'assemblage. Cette configuration permet de renforcer la résistance du maillon de chaîne extérieur.

[0026] Selon une réalisation, le maillon de chaîne comporte un cavalier primaire doté d'un corps présentant une portion apte à s'emboîter simultanément dans la rainure de la première pièce et la rainure de la deuxième pièce lorsque cette première pièce et cette deuxième pièce sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement, dans la direction longitudinale, de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce.

[0027] Selon une réalisation, le maillon de chaîne comporte un cavalier secondaire apte à coopérer avec la première pièce et la deuxième pièce lorsque cette première pièce et cette deuxième pièce sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

[0028] Selon une réalisation le cavalier secondaire présente deux pattes s'étendant selon deux plans espacés l'un de l'autre de manière à définir au moins un espace de réception, le au moins un espace de réception étant apte à recevoir la première pièce et la deuxième pièce, en position d'assemblage, et les deux pattes étant aptes à limiter le déplacement de cette première pièce vis-à-vis de cette deuxième pièce selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale.

[0029] Selon une réalisation, le cavalier secondaire présente deux pattes s'étendant selon deux plans espacés l'un de l'autre de manière à définir un espace de réception, l'espace de réception étant apte à recevoir la première pièce et la deuxième pièce, en position d'assemblage, et les deux pattes étant aptes à limiter le déplacement de cette première pièce vis-à-vis de cette deuxième pièce selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale.

[0030] Selon une réalisation, le cavalier secondaire présente une patte centrale s'étendant selon un plan défini dans le au moins un espace de réception, la troisième patte centrale présentant une épaisseur prédéterminée de manière à limiter le rapprochement de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce. Et, avantageusement, l'épaulement central présente une épaisseur inférieure à l'épaisseur de la troisième patte.

[0031] Ainsi, cette patte centrale permet d'éviter que de trop forte pressions soient exercées par les première et deuxième pièces sur les surfaces d'épaulement des tourillons amont et aval ce qui aurait pour effet de diminuer leur liberté de rotation à l'intérieur des alésages amont des première et deuxième pièces.

[0032] Selon une réalisation, le cavalier primaire et le cavalier secondaire forment une pièce unique fonctionnellement et structurellement. Selon une réalisation alternative, le cavalier primaire et le cavalier secondaire forment deux pièces distinctes fonctionnellement et

structurellement.

[0033] Selon une réalisation la première pièce, la deuxième pièce et les moyens de maintien présentent des évidements qui, lorsque les première et deuxième pièces sont en position d'assemblage à pivotement libre avec les moyens de maintien, sont concentriques et s'étendent selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale. Et, avantageusement, l'évidement est apte à recevoir une goupille encastrable.

[0034] Ainsi, il possible d'empêcher tout déplacement de translation entre la première pièce, la deuxième pièce et les moyens de maintien.

[0035] Selon une réalisation, le maillon extérieur comporte un élément de support et de maintien apte à supporter et maintenir un outil de découpe, de préférence en diamant.

[0036] Selon une réalisation, l'élément de support est formé par le cavalier primaire ou bien par le cavalier secondaire.

[0037] Selon une réalisation, la chaîne modulaire comporte également un maillon intérieur aval positionné entre la première pièce et la deuxième pièce et présentant un alésage recevant une portion de l'épaulement du tourillon aval.

[0038] L'invention concerne en outre, selon un deuxième aspect, un procédé de montage d'une chaîne modulaire défini par les caractéristiques de la revendication 19.

[0039] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement à la lecture de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1a et 1b représentent, en vue de face et en perspective, un mode de réalisation d'une première pièce extérieure utilisée pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;
- les figures 2a et 2b représentent, en vue de face et en perspective, un mode de réalisation d'un tourillon amont utilisé pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;
- la figure 3 représente, en perspective et en vue éclatée, un assemblage d'une première pièce extérieure et d'une deuxième pièce extérieure avec un tourillon amont et un tourillon aval utilisés pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;
- les figures 4a et 4b représentent, en vue de face et en perspective, un cavalier utilisé pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;
- la figure 5 représente, en perspective et en vue partiellement éclatée, un assemblage d'une première pièce extérieure et d'une deuxième pièce extérieure avec un tourillon amont, un tourillon aval et un cavalier utilisé pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;

ne extérieur appartenant à la chaîne modulaire selon l'invention ;

- les figures 6a et 6b représentent, en vue de face et en perspective, un maillon de chaîne intérieur utilisé pour la réalisation d'une chaîne selon l'invention ;
- la figure 7 représente, en vue de face, un assemblage de maillons de chaîne extérieurs et de maillons d'une chaîne intérieurs utilisés pour la réalisation d'une chaîne selon l'invention.

10

[0040] Les figures 1a et 1b représentent une première pièce extérieure 10 de forme sensiblement oblongue et plate, s'étendant selon une direction longitudinale XX.

[0041] Cette première pièce extérieure 10 présente, selon une réalisation, une longueur dans la direction longitudinale XX d'environ 45 millimètres, une largeur dans la direction YY d'environ 25 millimètres et une épaisseur dans la direction transversale ZZ d'environ 5 millimètres.

[0042] Il convient également de noter que, selon une réalisation avantageuse, la première pièce extérieure 10 est constituée d'un matériau présentant une dureté importante et résistant à l'abrasion, tel que l'abramax ou le creuzabro 4000.

[0043] De part et d'autre de la première pièce extérieure 10 sont agencés un alésage amont 12a et un alésage aval 12b, tous deux de forme circulaire. Par ailleurs, une rainure 14 transversale est également réalisée sur le pourtour de la première pièce extérieure 10, entre l'alésage amont 12a et l'alésage aval 12b.

[0044] La première pièce extérieure 10 comporte, en outre, selon ce mode de réalisation un évidement de réception 16 d'une goupille encastrable (décrite ultérieurement).

[0045] Les figures 2a et 2b représentent, quant à elles, un tourillon amont 20a notamment apte à coopérer avec une première pièce extérieure 10 telle que décrite précédemment.

[0046] Plus particulièrement, le tourillon amont 20a présente une forme généralement cylindrique dotée d'une première partie extrême 22a et d'une deuxième partie extrême 22a' de forme cylindrique également. Ces première et deuxième parties extrêmes 22a, 22a' sont séparées l'une de l'autre par un épaulement central 21a présentant un diamètre supérieur au diamètre des première et deuxième parties extrêmes 22a, 22a'. Sont ainsi formées deux surfaces d'épaulement 24a, 24a' de chaque côté de l'épaulement central 21a.

[0047] Selon cette réalisation, le tourillon amont 20a présente un épaulement central 21a de 14 millimètre de diamètre ainsi que des première et deuxième parties extrêmes 22a, 22a' - avantageusement symétriques par rapport au plan médian de cet épaulement central 21a - comportant dans le cadre de cet exemple non limitatif un diamètre de 11 millimètres.

[0048] Toutefois, il serait également possible d'utiliser un tourillon présentant des dimensions tout à fait différentes sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, il serait envisageable d'utiliser un tourillon amont compre-

nant une première partie extrême 22a et une deuxième partie extrême 22a' dotées de diamètres différents.

[0049] Le tourillon amont 12a est formé dans un matériau dur, tel que l'acier XC 38 par exemple.

[0050] La figure 3 représente, en perspective et en vue éclatée, un assemblage à pivotement libre d'une première pièce extérieure 10, d'une deuxième pièce extérieure 10', d'un tourillon amont 20a et d'un tourillon aval 20b en vue de réaliser un maillon de chaîne extérieur 2 selon l'invention.

[0051] Il convient de noter que, selon cette réalisation, la deuxième pièce extérieure 10' est identique à la première pièce extérieure 10 décrite en référence à la figure 1 et que le tourillon aval 20b est identique au tourillon amont 20a décrit en référence à la figure 2.

[0052] Ainsi, l'utilisation de ces différentes pièces est modulable et il est possible de commuter la première pièce extérieure 10 avec la deuxième pièce extérieure 10', d'une part, ainsi que le tourillon amont 20a avec le tourillon aval 20b, d'autre part, sans générer de difficultés de montage. Cette modularité est également avantageuse en ce qu'elle permet de simplifier l'approvisionnement des pièces constituant la chaîne selon l'invention.

[0053] Toutefois, selon une réalisation alternative, il serait envisageable de réaliser une chaîne selon l'invention en utilisant une première pièce extérieure présentant une forme distincte de celle de la deuxième pièce extérieure. Également, il serait possible d'utiliser un tourillon amont présentant une forme distincte de celle du tourillon aval.

[0054] Une telle configuration peut, notamment, être avantageuse dans le cadre d'applications spécifiques qui nécessitent l'utilisation de maillons non symétriques dans les plans médians transversaux et/ou longitudinaux.

[0055] Selon la réalisation représentée sur la figure 3, la première partie extrême 22a du tourillon amont 20a est insérée dans l'alésage amont 12a de la première pièce extérieure 10 et la première partie extrême 22b du tourillon aval 20b est insérée dans l'alésage aval de cette première pièce extérieure 10.

[0056] Il convient de noter que le diamètre de la première partie extrême 22a du tourillon amont 20a est légèrement inférieur au diamètre de l'alésage amont 12a de la première pièce extérieure 10 de sorte que, même en position d'assemblage à pivotement libre, cette première partie extrême 22a du tourillon amont 20a est maintenue libre en rotation à l'intérieur de l'alésage amont 12a de la première pièce extérieure 10.

[0057] Une configuration identique est prévue pour la première partie extrême 22b du tourillon aval 20b qui peut être insérée dans l'alésage aval 12b de la première pièce extérieure 10 tout en étant maintenue libre en rotation à l'intérieur de cet alésage aval 12 de la première pièce extérieure 10.

[0058] De façon similaire, la deuxième partie extrême 22'a du tourillon amont 20a et la deuxième partie extrême 22'b du tourillon aval 20b sont aptes à être insérées tout

en étant maintenue libres en rotation à l'intérieur de l'alésage amont 12'a et de l'alésage aval 12'b de la deuxième pièce extérieure 10', respectivement.

[0059] Il convient de noter que lorsque les tourillons amont 20a et aval 20b sont en position d'assemblage à pivotement libre avec les première et deuxième pièces 10, 10', l'extraction de ces tourillons amont 20a et aval 20b est rendu impossible par la présence des épaulements centraux 21a, 21b qui définissent chacun deux surfaces d'épaulement 24a, 24'a, 24b, 24'b venant en butée sur les première et deuxième pièce extérieures 10, 10'.

[0060] Ainsi, lorsque les première et deuxième pièces extérieures 10, 10' sont maintenues à une distance inférieure à une valeur pré-déterminée, les tourillons amont 20a et aval 20b ne peuvent se déloger des alésages amont 12a, 12'a et aval 12b, 12'b, respectivement.

[0061] Est maintenant décrit, en référence aux figures 4a, 4b et 5, un mode de réalisation d'un cavalier 30 utilisé pour la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur 2 selon l'invention.

[0062] Selon cette réalisation, le cavalier 30 présente un corps 32 à partir duquel s'étendent, dans une direction YY, une première, une deuxième et une troisième patte 34a, 34b, 34c positionnées sensiblement en regard les unes des autres.

[0063] En outre, la première patte 34a et la deuxième patte 34b définissent entre-elles un premier espace de réception 36 tandis que la deuxième patte 34b et la troisième patte 34c définissent entre-elles un deuxième espace de réception 36'.

[0064] Ce premier espace de réception 36 comme ce deuxième espace de réception 36' présentent une épaisseur très légèrement supérieure à l'épaisseur des première et deuxième pièce 10, 10'. Ainsi, le premier espace de réception 36 est apte à recevoir la tranche de la première pièce extérieure 10 tandis que le deuxième espace de réception 36' est apte à recevoir la tranche de la deuxième pièce extérieure 10'.

[0065] L'assemblage de ces première et deuxième pièces extérieures 10, 10' dans les premier et deuxième espaces de réception 36, 36' du cavalier 30 permet d'assurer un positionnement fixe, dans la direction transversale Z, de la première pièce extérieure 10 vis-à-vis de la deuxième pièce extérieure 10'. Plus particulièrement, la

première patte 34a et la deuxième patte 34c empêchent les première et deuxième pièces extérieures 10, 10' de s'écartier l'une de l'autre dans la direction transversale ZZ tandis que la deuxième patte 34b empêche ces première et deuxième pièces extérieures 10, 10' de se rapprocher l'une de l'autre dans la direction transversale ZZ.

[0066] L'utilisation d'une deuxième patte 34b centrale pourrait être évitée en utilisant l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a et l'épaulement central 21b du tourillon aval 20b pour empêcher le rapprochement des première et deuxième pièces extérieures 10, 10' l'une par rapport à l'autre dans la direction transversale ZZ.

[0067] Toutefois, il convient de signaler que l'utilisation de cette deuxième patte 34b centrale permet d'éviter que

de trop forte pression soient exercées par les première et deuxième pièces 10,10' sur les surfaces d'épaulement 24a, 24'a, 24b, 24'b des tourillons amont 20a et aval 20b ce qui a pour effet de diminuer leur liberté de rotation à l'intérieur des alésages amont 12a, 12'a et aval 12b, 12'b des première et deuxième pièces 10, 10'.

[0068] Il convient également de souligner que, selon cette réalisation, la première pièce extérieure 10 comporte une encoche 14 permettant, lorsque cette première pièce extérieure 10 est insérée dans le premier espace de réception 36, de recevoir une portion du corps 32 du cavalier 30. De façon similaire, la deuxième pièce extérieure 10' comporte une encoche 14' permettant, lorsque cette deuxième pièce extérieure 10' est insérée dans le deuxième espace de réception 36', de recevoir une autre portion du corps 32 du cavalier 30. Selon cette réalisation, l'encoche 14 de la première pièce extérieure 10 est en regard de l'encoche 14' de la deuxième pièce extérieure 10'. Mais elle pourrait, alternativement, ne pas l'être.

[0069] Ainsi, les portions du corps 32 du cavalier 30 maintenu en position intérieure des encoches 14 et 14' permettent de limiter les mouvements relatifs du cavalier 30 vis-à-vis des premières et deuxième pièce extérieure 10,10' dans la direction longitudinal XX.

[0070] Une telle configuration est avantageuse en ce qu'elle permet d'utiliser la géométrie du cavalier 30 pour limiter de façon efficace les débattements entre le cavalier 30 et les premières et deuxième pièce extérieure 10,10'. Dans le cas d'une machine de sciage, il est évident qu'un tel aspect est primordial pour accroître la robustesse et donc la durée de vie des chaînes de sciage.

[0071] Il convient toutefois de noter que l'utilisation d'une telle encoche formée sur les premières et deuxième pièce extérieure 10,10' n'est pas obligatoire et que ces encoches pourraient, au contraire, être remplacé par tout autres moyens analogues permettant de limiter les mouvements du cavalier 30 par rapport à ses premières et deuxième pièce extérieure 10,10' primes. Notamment, une goupille encastrable telle que décrite ultérieurement peut être utilisée pour limiter ces mouvements mais la robustesse de la chaîne s'en trouve altérée.

[0072] Selon un mode de réalisation avantage, les première, deuxième et troisième patte 34a, 34b, 34c présentent respectivement un premier, deuxième et troisième évidement transversal 38a, 38b, 38c positionnés en regard les uns des autres de manière à permettre l'encastrement d'une goupille encastrable (non représentée).

[0073] Lorsque la première pièce extérieure 10 est insérée dans le premier espace de réception 36 et que la deuxième pièce extérieure 10' est insérée dans le deuxième espace de réception 36' les évidements de réception 16 de ces première et deuxième pièces extérieures 10,10' sont également agencés dans l'axe des premier et deuxième évidements transversaux 38a, 38b.

[0074] De cette façon, la mise en place de la goupille encastrable à l'intérieur du premier évidement transver-

sal 38a, de l'évidement de réception de la première pièce extérieure 10, du deuxième évidement transversal 38b, de l'évidement de réception de la deuxième pièce extérieure 10' et du troisième évidement transversal 38c permet de maintenir le cavalier 30 et les première et deuxième pièce extérieure 10, 10' fixe les uns par rapport aux autres, notamment dans la direction YY.

[0075] Selon le mode de réalisation représentée sur la figure 5, le cavalier 30 comporte des moyens de maintien 40 apte à maintenir un outil de découpe 42. Notamment, cet outil de découpe 42 peut être constitué de deux pastilles 42a, 42b agencée de part et d'autre du cavalier 30 et réalisée dans un matériau suffisamment dur pour assurer la découpe d'une pierre. Avantageusement, c'est deux pastilles de découpe 42a, 42b peuvent être formées dans un matériau tel que le diamant.

[0076] De façon alternative, il pourrait également être envisagé d'utiliser un outil de découpe 42 constitué d'une seule pastille ou bien d'utiliser un outil de découpe 42 qui ne soit pas en coopération structurelle et fonctionnelle avec le cavalier 30.

[0077] Les figures 6a et 6b représentent un maillon de chaînes intérieur 50 susceptible d'être utilisé en coopération avec un maillon de chaîne extérieur tel que décrit précédemment en vue de réaliser une chaîne selon l'invention.

[0078] Ce maillon de chaîne intérieur 50 comporte un corps 52 dans lequel sont formés deux alésages de réception 54 permettant d'assurer son assemblage avec un maillon de chaîne extérieur en amont et un maillon de chaîne extérieur en aval.

[0079] Ce corps 52 présente également une forme sensiblement oblongue et une épaisseur sensiblement égale ou inférieure à la largeur de l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a et de l'épaulement central 21b du tourillon aval 20b.

[0080] En outre, les deux alésages amont 54a et aval 54b présentent un diamètre légèrement supérieur au diamètre de l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a et de l'épaulement central 21b du tourillon aval 20b.

[0081] De cette façon, il est possible d'associer l'un des alésages 54a, 54b d'un maillon de chaîne intérieur avec l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a puis de réaliser l'opération d'assemblage à pivotement libre des première et deuxième pièces extérieures 10, 10'. Alors, le maillon de chaîne intérieur 50 est associé structurellement au maillon de chaîne extérieur 2 et libre en pivotement autour de l'axe de rotation du tourillon amont 20a.

[0082] La figure 7 illustre ainsi un assemblage de trois maillons de chaîne extérieurs 2 avec trois maillons de chaîne intérieurs 50 en vue de réaliser une portion de chaîne selon invention.

[0083] Il convient de souligner que l'invention concerne également un procédé d'assemblage d'une chaîne modulaire selon l'invention.

[0084] Ce procédé comporte une succession d'étapes, successives ou simultanées, consistant à insérer la pre-

mière partie extrême 22a d'un tourillon amont 20a dans un alésage amont 12a formé sur une première pièce extérieure 10.

[0085] Le procédé consiste ensuite à insérer une première partie extrême 22b d'un tourillon aval 20b dans un alésage aval 12b sensiblement espacé de l'alésage amont dans la direction longitudinale de cette première pièce extérieure 10.

[0086] Le procédé suppose ensuite d'associer un alésage aval 54b d'un premier maillon intérieur 50 avec l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a de sorte que l'alésage aval 54b du premier maillon intérieur 50 soit libre en rotation autour de l'épaulement central 21a du tourillon amont 20a.

[0087] Il suppose également d'associer un alésage amont 54a d'un deuxième maillon intérieur 5 avec un épaulement central 21b du tourillon aval 20b de sorte que l'alésage amont 54a du deuxième maillon extérieur 50 soit libre en rotation autour de l'épaulement central 21b du tourillon aval 20b.

[0088] Ensuite, il s'agit d'insérer une deuxième partie extrême 22'a du tourillon amont 20a dans un alésage amont 12'a formé sur une deuxième pièce extérieure 10' s'étendant sensiblement selon la direction longitudinale ainsi que d'insérer une deuxième partie extrême 22'b du tourillon aval 20b dans un alésage aval 12'b formé sur la deuxième pièce extérieure 10' et sensiblement espacée de l'alésage amont 12'a selon la direction longitudinale.

[0089] Enfin, le procédé consiste à associer des moyens de maintien 30 maintenant la première pièce extérieure 10 et la deuxième pièce extérieure 10' dans une position d'assemblage à pivotement libre où les premières extrémités 22a, 22b du tourillon amont 20a et du tourillon aval 20b sont insérées respectivement dans l'alésage amont 12a et l'alésage aval 12b de la première pièce 10, et où les deuxièmes extrémités 22'a, 22'b du tourillon amont 20a et du tourillon aval 21b sont insérées respectivement dans l'alésage amont 12'a et l'alésage aval 12'b de la deuxième pièce 10'.

[0090] Selon l'invention, cette association est réalisée de sorte que lesdits tourillons amont 20a et aval 20b soient maintenus en position entre la première pièce extérieure 10 et la deuxième pièce extérieure 10' tout en étant libre en rotation à l'intérieur des alésages amont 12a, 12'a et aval 12b, 12'b des première et deuxième pièces 10, 10'.

[0091] Il est à noter que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits ou représentés mais couvre au contraire des modes de réalisation alternatifs ou complémentaires qui seraient évidents au regard des connaissances générales de l'homme du métier. Plus précisément, la réalisation d'un maillon de chaîne extérieur décrit en référence aux figures 1 à 7 comprend un cavalier 30 permettant de restreindre simultanément la liberté de mouvement des première et deuxième pièces extérieures 10, 10' dans toutes les directions.

[0092] Toutefois, un maillon de chaîne extérieur selon

l'invention pourrait également comprendre un cavalier primaire et un cavalier secondaire.

[0093] Selon cette réalisation, le cavalier primaire serait doté d'un corps présentant une portion apte à s'emboîter simultanément dans la rainure 14 de la première pièce 10 et la rainure 14' de la deuxième pièce 10' lorsque cette première pièce 10 et cette deuxième pièce 10' sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement, dans la direction longitudinale XX.

[0094] Par ailleurs, le cavalier secondaire serait apte à coopérer avec la première pièce et la deuxième pièce lorsque cette première pièce et cette deuxième pièce sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement de la première pièce vis-à-vis de la deuxième pièce selon la direction transversale ZZ.

20 Revendications

1. Chaîne modulaire comportant des maillons extérieurs (2) et des maillons intérieurs (50), chaque maillon extérieur (2) étant destiné à être associé directement à un maillon intérieur (50) amont et un maillon intérieur (50) aval et indirectement à d'autres maillons extérieurs (2),

le maillon extérieur (2) comprenant :

■ une première pièce extérieure (10) s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale, la première pièce (10) étant dotée :

◦ d'un alésage amont (12a), et
◦ d'un alésage aval (12b) sensiblement espacé de l'alésage amont (12a) dans la direction longitudinale ;

■ une deuxième pièce extérieure (10') s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale, la deuxième pièce (10') étant dotée :

◦ d'un alésage amont (12'a), et
◦ d'un alésage aval (12'b) sensiblement espacé de l'alésage amont (12'a) dans la direction longitudinale ;

■ un tourillon amont (20a) présentant :

◦ une première partie extrême (22a) apte à être insérée dans l'alésage amont (12a) de la première pièce extérieure (10) ; et
◦ une deuxième partie extrême (22'a) apte à être insérée dans l'alésage amont (12'a) de la deuxième pièce extérieure (10') ;
◦ le tourillon amont (20a) présentant au moins un épaulement central (21a) positionné entre la première partie extrême

(22a) et la deuxième partie extrême (22'a) et présentant un diamètre supérieur aux diamètres de l'alésage amont (12a) de la première pièce (10) et de l'alésage amont (12'a) de la deuxième pièce (10') ; et 5

- un tourillon aval (20b) présentant :
 - une première partie extrême (22b) apte à être insérée dans l'alésage aval (12b) de la première pièce extérieure (10'), et 10
 - une deuxième partie extrême (22'b) apte à être insérée dans l'alésage aval (12'b) de la deuxième pièce extérieure (10');
 - le tourillon aval (20b) présentant au moins un épaulement central (21b) positionné entre la première partie extrême (22b) et la deuxième partie extrême (22'b) et présentant un diamètre supérieur aux diamètres de l'alésage aval (12b) de la première pièce (10) et de l'alésage aval (12'b) de la deuxième pièce (10') ; 15

le maillon intérieur (50) amont comprenant : 20

- un alésage (54a, 54b) 25
 - apte à recevoir une portion de l'épaulement central (21a) du tourillon amont (20a), et
 - présentant un diamètre légèrement supérieur au diamètre de l'épaulement central (21a) du tourillon amont (20a) ; 30
- le maillon extérieur (2) comporte des moyens de maintien (30) aptes à maintenir la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') dans une position d'assemblage à pivotement libre où :
 - les premières parties extrêmes (22a, 22b) du tourillon amont (20a) et du tourillon aval (20b) sont insérées respectivement dans l'alésage amont (12a) et l'alésage aval (12b) de la première pièce (10), 40
 - les deuxièmes parties extrêmes (22'a, 22'b) du tourillon amont (20a) et du tourillon aval (20b) sont insérées respectivement dans l'alésage amont (12a) et l'alésage aval (12b) de la deuxième pièce (10'),
 - le maillon intérieur (50) amont est positionné entre la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') du maillon extérieur (2) et l'alésage (54a, 54b) du maillon intérieur (50) amont reçoit la portion de l'épaulement central (21a) du tourillon amont (20a), 50
 - de sorte que, d'une part, lesdits tourillon amont (20a) et tourillon aval (20b) sont maintenus en position entre la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') tout en 55

étant libre en rotation à l'intérieur des alésages amont (12a, 12'a) et aval (12b, 12'b) des première et deuxième pièces (10, 10'), et

- d'autre part, le maillon intérieur (50) amont est associé structurellement au maillon extérieur (2) **caractérisé en ce que** le maillon intérieur est libre en rotation autour du tourillon amont (20a).

2. Chaîne modulaire selon la revendication 1, dans lequel les moyens de maintien sont aptes à coopérer avec la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') de manière à limiter le déplacement de la première pièce (10) vis-à-vis de la deuxième pièce (10') selon la direction longitudinale. 10
3. Chaîne modulaire selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens de maintien sont aptes à coopérer avec la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') de manière à limiter le déplacement de la première pièce (10) vis-à-vis de la deuxième pièce (10') selon une direction transversale perpendiculaire à la direction longitudinale. 15
4. Chaîne modulaire selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') comportent respectivement une première rainure (14) et une deuxième rainure (14'), la première rainure (14) étant sensiblement en regard de la deuxième rainure (14') lorsque la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') sont en position d'assemblage. 20
5. Chaîne modulaire selon la revendication 4, comportant un cavalier (30) primaire doté d'un corps (32) présentant une portion apte à s'emboîter simultanément dans la rainure (14) de la première pièce (10) et la rainure (14') de la deuxième pièce (10') lorsque cette première pièce (10) et cette deuxième pièce (10') sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement, dans la direction longitudinale, de la première pièce (10) vis-à-vis de la deuxième pièce (10'). 25
6. Chaîne modulaire selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, comportant un cavalier (30) secondaire apte à coopérer avec la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') lorsque cette première pièce (10) et cette deuxième pièce (10') sont en position d'assemblage à pivotement libre de manière à limiter le déplacement de la première pièce (10) vis-à-vis de la deuxième pièce (10') selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale. 30
7. Chaîne modulaire selon la revendication 6, dans lequel le cavalier (30) secondaire présente deux pattes 35

(34a, 34c) s'étendant selon deux plans espacés l'un de l'autre de manière à définir au moins un espace de réception (36, 36'),

- le au moins un espace de réception (36,36') étant apte à recevoir la première pièce (10) et la deuxième pièce (10'), en position d'assemblage, et
- les deux pattes (34a, 34c) étant aptes à limiter le déplacement de cette première pièce (10) vis-à-vis de cette deuxième pièce (10') selon une direction perpendiculaire à la direction longitudinale.

8. Chaîne modulaire selon la revendication 7, dans lequel le cavalier (30) secondaire présente une patte (34b) centrale s'étendant selon un plan défini dans le au moins un espace de réception (36, 36'), la troisième patte (34b) centrale présentant une épaisseur prédéterminée de manière à limiter le rapprochement de la première pièce (10) vis-à-vis de la deuxième pièce (10').

9. Chaîne modulaire selon la revendication 8, dans lequel les épaulements centraux (21a, 21b) du tourillon amont (20a) et du tourillon aval (20b) présentent une épaisseur inférieure à l'épaisseur de la troisième patte (34b).

10. Chaîne modulaire selon l'une des revendications 5 à 9, en ce qu'elles dépendent directement ou indirectement de la revendication 2, dans lequel le cavalier (30) primaire et le cavalier (30) secondaire forment une pièce unique fonctionnellement et structurellement.

11. Chaîne modulaire selon l'une des revendications 5 à 9, en ce qu'elles dépendent directement ou indirectement de la revendication 2, dans lequel le cavalier primaire et le cavalier secondaire forment deux pièces distinctes fonctionnellement et structurellement.

12. Chaîne modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel la première pièce (10), la deuxième pièce (10') et les moyens de maintien (30) présentent des évidements (16, 16', 38a, 38b, 38c) qui, lorsque les première et deuxième pièces (10, 10') sont en position d'assemblage à pivotement libre avec les moyens de maintien (30), sont concentriques et s'étendent selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale.

13. Chaîne modulaire selon la revendication 12, dans lequel les évidements, (16, 16', 38a, 38b, 38c) sont aptes à recevoir une goupille encastrable.

14. Chaîne modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comportant un élément de support et de maintien (30, 40) apte à supporter et maintenir un outil de découpe (42).

15. Chaîne modulaire selon la revendication 14, dans lequel l'élément de support et de maintien (30, 40) supporte et maintien un outil de découpe (42), de préférence en diamant.

16. Chaîne modulaire selon la revendication 14 ou 15, en ce qu'elle dépend directement ou indirectement de la revendication 5, dans lequel l'élément de support et de maintien (30, 40) est formé par le cavalier primaire (30).

17. Chaîne modulaire selon l'une des revendications 14 à 16, en ce qu'elle dépend directement ou indirectement de la revendication 6, dans lequel l'élément de support et de maintien (30,40) est formé par le cavalier secondaire (30).

18. Chaîne modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 dans lequel le maillon intérieur (50) aval :

- est positionné entre la première pièce (10) et la deuxième pièce (10'), et
- présente un alésage (54a, 54b) recevant une portion de l'épaulement central (21b) du tourillon aval (20b)
- de sorte que le maillon intérieur (50) aval est associé structurellement au maillon extérieur (2) et libre en rotation autour du tourillon aval (20b).

19. Procédé de montage d'une chaîne modulaire selon la revendication 18, comportant une succession d'étapes, successives ou simultanées, consistant à :

- insérer une première partie extrême (22a) d'un tourillon amont (20a) dans un alésage amont (12a) formé sur une première pièce extérieure (10) s'étendant sensiblement selon une direction longitudinale ;
- insérer une première partie extrême (22b) d'un tourillon aval (20b) dans un alésage aval (12b) formé sur la première pièce extérieure (10) et sensiblement espacée de l'alésage amont (12a) dans la direction longitudinale ;
- associer un alésage aval (54b) d'un premier maillon intérieur (50) avec un épaulement central (21a) du tourillon amont (12a) de sorte que l'alésage aval (54b) du premier maillon intérieur (50) soit libre en rotation autour de l'épaulement central (21a) du tourillon amont (20a) ;
- associer un alésage amont (54a) d'un deuxième maillon intérieur (50) avec un épaulement central (21 b) du tourillon aval (20b) de sorte que

l'alésage amont (54a) du deuxième maillon intérieur (50) soit libre en rotation autour de l'épaulement central (21 b) du tourillon aval (20b) ;

- insérer une deuxième partie extrême (22'a) du tourillon amont (20a) dans un alésage amont (12'a) formé sur une deuxième pièce extérieure (10') s'étendant sensiblement selon la direction longitudinale ;
- insérer une deuxième partie extrême (22'b) du tourillon aval (20b) dans un alésage aval (12'b) :

- formé sur ladite deuxième pièce extérieure (10') et
- sensiblement espacée de l'alésage amont (12'a) selon la direction longitudinale : consistant à :

- y associer des moyens de maintien (30) maintenant la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') dans une position d'assemblage à pivotement libre où :

- les premières extrémités (22a, 22b) du tourillon amont (20a) et du tourillon aval (20b) sont insérées respectivement dans l'alésage amont (12a) et l'alésage aval (12b) de la première pièce (10), et
- les deuxièmes extrémités (22'a, 22'b) du tourillon amont (20a) et du tourillon aval (20b) sont insérées respectivement dans l'alésage amont (12'a) et l'alésage aval (12'b) de la deuxième pièce (10'),
- de sorte que lesdits tourillon amont (20a) et tourillon aval (20b) soient maintenus en position entre la première pièce (10) et la deuxième pièce (10') **caractérisé en ce que** lesdits tourillon amont et tourillon aval sont libres en rotation à l'intérieur des alésages amont (12a, 12'a) et aval (12b, 12'b) des première et deuxième pièces (10, 10').

Patentansprüche

1. Modulare Kette, umfassend Außenglieder (2) und Innenglieder (50), wobei jedes Außenglied (2) dazu bestimmt ist, direkt mit einem stromaufwärtigen Innenglied (50) und einem stromabwärtigen Innenglied (50) und indirekt mit weiteren Außengliedern (2) verbunden zu werden, 50 wobei das Außenglied (2) umfasst:

* einen ersten Außenteil (10), der sich im Wesentlichen entlang einer Längsrichtung erstreckt, wobei der erste Teil (10) versehen ist mit:

- einer stromaufwärtigen Bohrung (12a), und
- einer stromabwärtigen Bohrung (12b), die im Wesentlichen zu der stromaufwärtigen Bohrung (12a) in Längsrichtung beabstandet ist;

* einen zweiten Außenteil (10'), der sich im Wesentlichen entlang einer Längsrichtung erstreckt, wobei der zweite Teil (10') versehen ist mit:

- einer stromaufwärtigen Bohrung (12'a), und
- einer stromabwärtigen Bohrung (12'b), die im Wesentlichen zu der stromaufwärtigen Bohrung (12'a) in Längsrichtung beabstandet ist;

* einen stromaufwärtigen Drehzapfen (20a), umfassend:

- einen ersten Endteil (22a), der geeignet ist, in die stromaufwärtige Bohrung (12a) des ersten Außenteils (10) eingesetzt zu werden; und
- einen zweiten Endteil (22'a), der geeignet ist, in die stromaufwärtige Bohrung (12'a) des zweiten Außenteils (10') eingesetzt zu werden;
- wobei der stromaufwärtige Drehzapfen (20a) mindestens einen zentralen Absatz (21 a) aufweist, der zwischen dem ersten Endteil (22a) und dem zweiten Endteil (22'a) angeordnet ist und einen größeren Durchmesser als die Durchmesser der stromaufwärtigen Bohrung (12a) des ersten Teils (10) und der stromaufwärtigen Bohrung (12'a) des zweiten Teils (10') aufweist; und

* einen stromabwärtigen Drehzapfen (20b), umfassend:

- einen ersten Endteil (22b), der geeignet ist, in die stromabwärtige Bohrung (12b) des ersten Außenteils (10') eingesetzt zu werden; und
- einen zweiten Endteil (22'b), der geeignet ist, in die stromabwärtige Bohrung (12'b) des zweiten Außenteils (10') eingesetzt zu werden;
- wobei der stromabwärtige Drehzapfen (20b) mindestens einen zentralen Absatz (21 b) aufweist, der zwischen dem ersten Endteil (22b) und dem zweiten Endteil (22'b) angeordnet ist und einen größeren Durchmesser als die Durchmesser der

stromabwärtigen Bohrung (12b) des ersten Teils (10) und der stromabwärtigen Bohrung (12'b) des zweiten Teils (10') aufweist;

wobei das stromaufwärtige Innenglied (50) umfasst:

- * eine Bohrung (54a, 54b)
 - die geeignet ist, einen Abschnitt des zentralen Absatzes (21 a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) aufzunehmen, und
 - die einen etwas größeren Durchmesser als der Durchmesser des zentralen Absatzes (21 a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) aufweist;

* wobei das Außenglied (2) Haltemittel (30) umfasst, die geeignet sind, den ersten Teil (10) und den zweiten Teil (10') in einer frei schwenkbaren Montageposition zu halten, wobei:

- die ersten Endteile (22a, 22b) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) und des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in die stromaufwärtige Bohrung (12a) bzw. die stromabwärtige Bohrung (12b) des ersten Teils (10) eingesetzt werden,
- die zweiten Endteile (22'a, 22'b) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) und des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in die stromaufwärtige Bohrung (12a) bzw. die stromabwärtige Bohrung (12b) des zweiten Teils (10') eingesetzt werden,
- das stromaufwärtige Innenglied (50) zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') des Außenglieds (2) positioniert ist, und die Bohrung (54a, 54b) des stromaufwärtigen Innenglieds (50) den Abschnitt des zentralen Absatzes (21 a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) aufnimmt,
- so dass einerseits der stromaufwärtige Drehzapfen (20a) und der stromabwärtige Drehzapfen (20b) zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') in Position gehalten werden, wobei sie im Inneren der stromaufwärtigen (12a, 12'a) und stromabwärtigen Bohrungen (12b, 12'b) der ersten und zweiten Teile (10, 10') frei drehbar sind, und
- andererseits das stromaufwärtige Innenglied (50) strukturell mit dem Außenglied (2) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Innenglied um den stromaufwärtigen Drehzapfen (20a) frei drehbar ist.

mittel geeignet sind, mit dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') zusammenzuwirken, um die Verschiebung des ersten Teils (10) gegenüber dem zweiten Teil (10') in Längsrichtung zu begrenzen.

3. Modulare Kette nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Haltemittel geeignet sind, mit dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') zusammenzuwirken, um die Verschiebung des ersten Teils (10) gegenüber dem zweiten Teil (10') in eine Querrichtung senkrecht auf die Längsrichtung zu begrenzen.
4. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der erste Teil (10) und der zweite Teil (10') eine erste Nut (14) bzw. eine zweite Nut (14') umfassen, wobei die erste Nut (14) im Wesentlichen gegenüber der zweiten Nut (14') liegt, wenn sich der erste Teil (10) und der zweite Teil (10') in Montageposition befinden.
5. Modulare Kette nach Anspruch 4, umfassend eine erste Steckhülse (30), die mit einem Körper (32) versehen ist, der einen Abschnitt aufweist, der geeignet ist, gleichzeitig in die Nut (14) des ersten Teils (10) und die Nut (14') des zweiten Teils (10') eingesteckt zu werden wenn sich dieser erste Teil (10) und dieser zweite Teil (10') in der frei schwenkbaren Montageposition befinden, um die Verschiebung des ersten Teils (10) gegenüber dem zweiten Teil (10') in Längsrichtung zu begrenzen.
6. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 2 bis 5, umfassend eine zweite Steckhülse (30), die geeignet ist, mit dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') zusammenzuwirken, wenn sich dieser erste Teil (10) und dieser zweite Teil (10') in der frei schwenkbaren Montageposition befinden, um die Verschiebung des ersten Teils (10) gegenüber dem zweiten Teil (10') in eine Richtung im Wesentlichen senkrecht auf die Längsrichtung zu begrenzen.
7. Modulare Kette nach Anspruch 6, bei der die zweite Steckhülse (30) zwei Schenkel (34a, 34c) aufweist, die sich in zwei zueinander beabstandeten Ebenen erstrecken, um mindestens einen Aufnahmerraum (36, 36') zu definieren,
 - * wobei der mindestens eine Aufnahmerraum (36, 36') geeignet ist, den ersten Teil (10) und den zweiten Teil (10') in Montageposition aufzunehmen, und
 - * wobei die beiden Schenkel (34a, 34c) geeignet sind, die Verschiebung dieses ersten Teils (10) gegenüber diesem zweiten Teil (10') in einer Richtung senkrecht auf die Längsrichtung zu begrenzen.
8. Modulare Kette nach Anspruch 7, bei der die zweite

Steckhülse (30) einen zentralen Schenkel (34b) umfasst, der sich in einer Ebene erstreckt, die in dem mindestens einen Aufnahmerraum (36, 36') definiert ist, wobei der dritte zentrale Schenkel (34b) eine vorbestimmte Dicke aufweist, um die Annäherung des ersten Teils (10) gegenüber dem zweiten Teil (10') zu begrenzen. 5

9. Modulare Kette nach Anspruch 8, bei der die zentralen Absätze (21 a, 21 b) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) und des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) eine geringere Dicke als die Dicke des dritten Schenkels (34b) aufweisen. 10

10. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 5 bis 9, direkt oder indirekt abhängig von Anspruch 2, bei der die erste Steckhülse (30) und die zweite Steckhülse (30) funktionell und strukturell einen einzigen Teil bilden. 15

11. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 5 bis 9, direkt oder indirekt abhängig von Anspruch 2, bei der die erste Steckhülse und die zweite Steckhülse zwei funktionell und strukturell getrennte Teile bilden. 20

12. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der erste Teil (10), der zweite Teil (10') und die Haltemittel (30) Aussparungen (16, 16', 38a, 38b, 38c) aufweisen, die, wenn sich die erste und zweiten Teile (10, 10') in der frei schwenkbaren Montageposition mit den Haltemitteln (30) befinden, konzentrisch sind und sich in eine Richtung im Wesentlichen senkrecht auf die Längsrichtung erstrecken. 25

13. Modulare Kette nach Anspruch 12, bei der die Aussparungen (16, 16', 38a, 38b, 38c) geeignet sind, einen einsetzbaren Stift aufzunehmen. 30

14. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, umfassend ein Stütz- und Halteelement (30, 40), das geeignet ist, ein Schneidwerkzeug (42) zu tragen und zu halten. 40

15. Modulare Kette nach Anspruch 14, bei der das Stütz- und Halteelement (30, 40) ein Schneidwerkzeug (42), vorzugsweise einen Diamanten, trägt und hält. 45

16. Modulare Kette nach Anspruch 14 oder 15, direkt oder indirekt abhängig von Anspruch 5, bei der das Stütz- und Halteelement (30, 40) von der ersten Steckhülse (30) gebildet ist. 50

17. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 14 bis 16, direkt oder indirekt abhängig von Anspruch 6, bei der das Stütz- und Halteelement (30, 40) von der zweiten Steckhülse (30) gebildet ist. 55

18. Modulare Kette nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei der das stromabwärtige Innenglied (50):

- * zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') positioniert ist, und
- * eine Bohrung (54a, 54b) aufweist, die einen Abschnitt des zentralen Absatzes (21 b) des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) aufnimmt,
- * so dass das stromabwärtige Innenglied (50) strukturell mit dem Außenglied (2) verbunden und um den stromabwärtigen Drehzapfen (20b) frei drehbar ist.

19. Verfahren zur Montage einer modularen Kette nach Anspruch 18, umfassend eine Reihe von aufeinanderfolgenden oder gleichzeitigen Schritten, darin bestehend:

- * einen ersten Endteil (22a) eines stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) in eine stromaufwärtige Bohrung (12a) einzusetzen, die auf einem ersten Außenteil (10) ausgebildet ist, der sich im Wesentlichen in eine Längsrichtung erstreckt;
- * einen ersten Endteil (22b) eines stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in eine stromabwärtige Bohrung (12b) einzusetzen, die auf einem ersten Außenteil (10) ausgebildet ist und im Wesentlichen von der stromaufwärtigen Bohrung (12a) in Längsrichtung beabstandet ist;
- * eine stromabwärtige Bohrung (54b) eines ersten Innengliedes (50) mit einem zentralen Absatz (21 a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (12a) zu verbinden, so dass die stromabwärtige Bohrung (54b) des ersten Innengliedes (50) um den zentralen Absatz (21 a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) frei drehbar ist;
- * eine stromaufwärtige Bohrung (54a) eines zweiten Innengliedes (50) mit einem zentralen Absatz (21 b) des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) zu verbinden, so dass die stromaufwärtige Bohrung (54a) des zweiten Innengliedes (50) um den zentralen Absatz (21 b) des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) frei drehbar ist;
- * einen zweiten Endteil (22'a) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) in eine stromaufwärtige Bohrung (12'a) einzusetzen, die auf einem zweiten Außenteil (10') ausgebildet ist, der sich im Wesentlichen in Längsrichtung erstreckt;
- * einen zweiten Endteil (22'b) des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in eine stromabwärtige Bohrung (12'b) einzusetzen,

- die auf dem zweiten Außenteil (10') ausgebildet ist, und
- im Wesentlichen zu der stromaufwärtigen Bohrung (12'a) in Längsrichtung beabstandet ist:

darin bestehend:

Haltemittel (30) zu verbinden, die geeignet sind, den ersten Teil (10) und den zweiten Teil (10') zu halten in einer frei schwenkbaren Montageposition, in der:

- die ersten Enden (22a, 22b) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) und des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in die stromaufwärtige Bohrung (12a) bzw. die stromabwärtige Bohrung (12b) des ersten Teils (10) eingesetzt werden, und 10
- die zweiten Enden (22'a, 22'b) des stromaufwärtigen Drehzapfens (20a) und des stromabwärtigen Drehzapfens (20b) in die stromaufwärtige Bohrung (12'a) bzw. die stromabwärtige Bohrung (12'b) des zweiten Teils (10') eingesetzt werden, 15
- so dass der stromaufwärtige Drehzapfen (20a) und der stromabwärtige Drehzapfen (20b) zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') in Position gehalten werden, 20
- so dass der stromaufwärtige Drehzapfen (20a) und der stromabwärtige Drehzapfen (20b) zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (10') in Position gehalten werden, 25

dadurch gekennzeichnet, dass der stromaufwärtige Drehzapfen und der stromabwärtige Drehzapfen im Inneren der stromaufwärtigen (12a, 12'a) und stromabwärtigen Bohrungen (12b, 12'b) der ersten und zweiten Teile (10, 10') frei drehbar sind.

Claims

1. Modular chain having exterior links (2) and interior links (50), each exterior link (2) being intended to be associated directly to an upstream interior link (50) and a downstream interior link (50) and indirectly to other exterior links (2),
the exterior link (2) comprising:
 - a first external component (10) extending substantially in a longitudinal direction, the first component (10) being provided with:
 - an upstream bore (12a), and
 - a downstream bore (12b) substantially distanced from the upstream bore (12a) in the longitudinal direction; 45
 - a second external component (10') extending substantially in a longitudinal direction, the second component (10') being provided with:
 - an upstream bore (12'a), and

- a downstream bore (12'b) substantially distanced from the upstream bore (12'a) in the longitudinal direction;

- an upstream journal (20a) having:

- a first end (22a) adapted to be inserted into the upstream bore (12a) of the first external component (10); and
- a second end (22'a) adapted to be inserted into the upstream bore (12'a) of the second external component (10');
- the upstream journal (20a) having at least one central shoulder (21 a) positioned between the first end (22a) and the second end (22'a) and having a larger diameter than the diameters of the upstream bore (12a) of the first component (10) and of the upstream bore (12'a) of the second component (10');
- and

- a downstream journal (20b) having:

- a first end (22b) adapted to be inserted into the downstream bore (12b) of the first external component (10'), and
- a second end (22'b) adapted to be inserted into the downstream bore (12'b) of the second external component (10');
- the downstream journal (20b) having at least one central shoulder (21 b) positioned between the first end (22b) and the second end (22'b) and having a larger diameter than the diameters of the downstream bore (12b) of the first component (10) and of the downstream bore (12'b) of the second component (10');

the upstream interior link (50) comprising:

- a bore (54a, 54b)

- capable of receiving a portion of the central shoulder (21 a) of the upstream journal (20a), and
- having a diameter slightly greater than the diameter of the central shoulder (21 a) of the upstream journal (20a);

- the exterior link (2) comprises retaining means (30) capable of retaining the first component (10) and the second component (10') in a position of assembly with freedom to pivot in which:

- the first ends (22a, 22b) of the upstream journal (20a) and of the downstream journal (20b) are inserted respectively into the up-

stream bore (12a) and the downstream bore (12b) of the first component (10),
 ° the second ends (22'a, 22'b) of the upstream journal (20a) and of the downstream journal (20b) are inserted respectively into the upstream bore (12a) and the downstream bore (12b) of the second component (10'),
 ° the upstream interior link (50) is positioned between the first component (10) and the second component (10') of the exterior link (2), and the bore (54a, 54b) of the downstream interior link (50) receives the portion of the central shoulder (21 a) of the upstream journal (20a),
 ° such that, on the one hand, said upstream journal (20a) and downstream journal (20b) are held in position between the first component (10) and the second component (10') while remaining free to rotate within the upstream (12a, 12'a) and downstream (12b, 12'b) bores of the first and second components (10, 10'), and
 ° on the other hand, the upstream interior link (50) is structurally associated with the exterior link (2), **characterized in that** the interior link remains free to rotate about the upstream journal (20a).

2. Modular chain according to claim 1, wherein the retaining means are adapted to cooperate with the first component (10) and second component (10') so as to limit movement of the first component (10) relative to the second component (10') in the longitudinal direction.

3. Modular chain according to claim 1 or 2, wherein the retaining means are adapted to cooperate with the first component (10) and second component (10') so as to limit movement of the first component (10) relative to the second component (10') in a transverse direction perpendicular to the longitudinal direction.

4. Modular chain according to one of claims 1 to 3, wherein the first component (10) and the second component (10') respectively comprise a first groove (14) and a second groove (14'), the first groove (14) substantially facing the second groove (14') when the first component (10) and second component (10') are in the assembled position.

5. Modular chain according to claim 4, further comprising a primary clip (30) equipped with a body (32) having a portion adapted to engage simultaneously in the groove (14) of the first component (10) and the groove (14') of the second component (10') when this first component (10) and second component (10') are in the assembly position with freedom to pivot, so as to limit the movement of the first component (10) relative to the second component (10') in the longitudinal direction.

6. Modular chain according to any one of claims 2 to 5, having a secondary clip (30) adapted to cooperate with the first component (10) and the second component (10') when this first component (10) and second component (10') are in the assembly position with freedom to pivot, so as to limit the movement of the first component (10) relative to the second component (10') in a direction substantially perpendicular to the longitudinal direction.

7. Modular chain according to claim 6, wherein the secondary clip (30) has two tabs (34a, 34c) extending in two planes spaced apart from one another so as to define at least one receiving space (36, 36'),

- the at least one receiving space (36, 36') being adapted to receive the first component (10) and the second component (10'), in the assembly position, and
- the two tabs (34a, 34c) being adapted to limit the movement of this first component (10) relative to this second component (10') in a direction perpendicular to the longitudinal direction.

8. Modular chain according to claim 7, wherein the secondary clip (30) has a central tab (34b) extending in a plane defined in the at least one receiving space (36, 36'), the central third tab (34b) having a predetermined thickness so as to limit how close the first component (10) can approach the second component (10').

9. Modular chain according to claim 8, wherein the central shoulders (21 a, 21 b) of the upstream journal (20a) and of the downstream journal (20b) have a thickness less than the thickness of the third tab (34b).

10. Modular chain according to one of claims 5 to 9, when directly or indirectly dependent on claim 2, wherein the primary clip (30) and the secondary clip (30) form a single part both functionally and structurally.

11. Modular chain according to one of claims 5 to 9, when directly or indirectly dependent on claim 2, wherein the primary clip carrier and secondary clip form two separate parts both functionally and structurally.

12. Modular chain according to any one of claims 1-11, wherein the first component (10), the second component (10'), and the retaining means (30) have recesses (16, 16', 38a, 38b, 38c) which, when the first and second components (10, 10') are in the assembly position with freedom to pivot with the retaining

means (30), are concentric and extend in a direction substantially perpendicular to the longitudinal direction.

13. Modular chain according to claim 12, wherein the recesses (16, 16', 38a, 38b, 38c) are adapted to receive a flush-fitting pin. 5

14. Modular chain according to any one of claims 1 to 13, comprising a supporting and retaining element (30, 40) adapted to support and retain a cutting tool (42). 10

15. Modular chain according to claim 14, wherein the supporting and retaining element (30, 40) supports and retains a cutting tool (42), preferably diamond. 15

16. Modular chain according to claim 14 or 15, when directly or indirectly dependent on claim 5, wherein the supporting and retaining element (30, 40) is formed by the primary clip (30). 20

17. Modular chain according to one of claims 14 to 16, when directly or indirectly dependent on claim 6, wherein the supporting and retaining element (30, 40) is formed by the secondary clip (30). 25

18. Modular chain according to any one of claims 1 to 17, wherein the downstream interior link (50): 30

- is positioned between the first component (10) and the second component (10'), and
- has a bore (54a, 54b) receiving a portion of the central shoulder (21 b) of the downstream journal (20b)
- such that the downstream interior link (50) is associated structurally with the exterior link (2) and freely rotates about the downstream journal (20b). 35

19. Method for assembling a modular chain according to claim 18, comprising a succession of simultaneous or successive steps consisting of: 40

- inserting a first end (22a) of an upstream journal (20a) into an upstream bore (12a) formed in a first external component (10) extending substantially in a longitudinal direction; 45
- inserting a first end (22b) of a downstream journal (20b) into a downstream bore (12b) formed in the first external component (10) and substantially distanced from the upstream bore (12a) in the longitudinal direction; 50
- associating a downstream bore (54b) of a first interior link (50) with a central shoulder (21 a) of the upstream journal (12a) so that the downstream bore (54b) of the first interior link (50) is free to rotate about the central shoulder (21 a) 55

of the upstream journal (20a);

- associating an upstream bore (54a) of a second interior link (50) with a central shoulder (21 b) of the downstream journal (20b) so that the upstream bore (54a) of the second interior link (50) is free to rotate about the central shoulder (21 b) of the downstream journal (20b);
- inserting a second end (22'a) of the upstream journal (20a) into an upstream bore (12'a) formed in a second external component (10') extending substantially in the longitudinal direction;
- inserting a second end (22'b) of the downstream journal (20b) into a downstream bore (12'b):

- formed in said second external component (10') and
- substantially distanced from the upstream bore (12'a) in the longitudinal direction:

consisting of:

associating thereto retaining means (30) that retain the first component (10) and the second component (10') in an assembly position with freedom to pivot in which:

- the first ends (22a, 22b) of the upstream journal (20a) and of the downstream journal (20b) are inserted respectively into the upstream bore (12a) and the downstream bore (12b) of the first component (10), and
- the second ends (22'a, 22'b) of the upstream journal (20a) and of the downstream journal (20b) are inserted respectively into the upstream bore (12'a) and the downstream bore (12'b) of the second component (10'),
- such that said upstream journal (20a) and downstream journal (20b) are held in position between the first component (10) and the second component (10'), **characterized in that** said upstream journal and downstream journal are free to rotate within the upstream (12a, 12'a) and downstream (12b, 12'b) bores of the first and second components (10, 10').

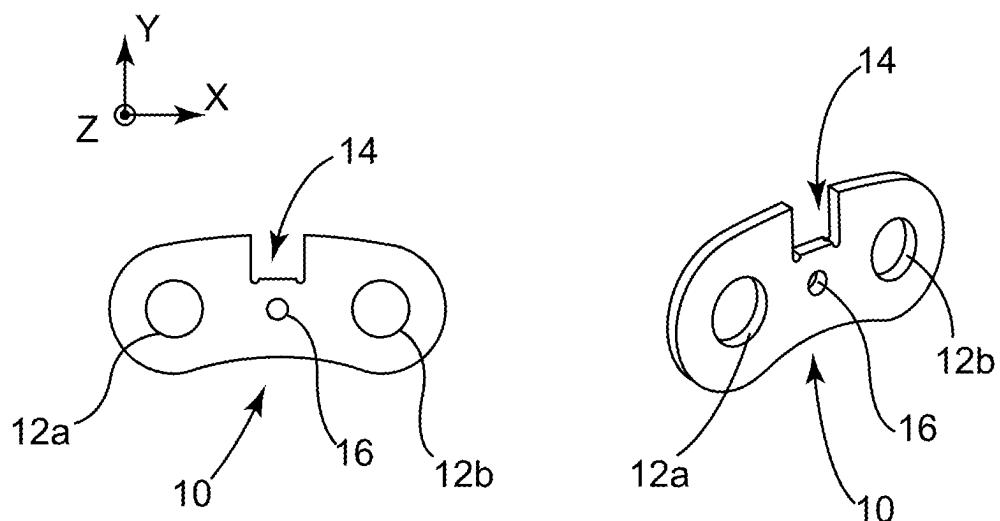


FIG.1a

FIG.1B

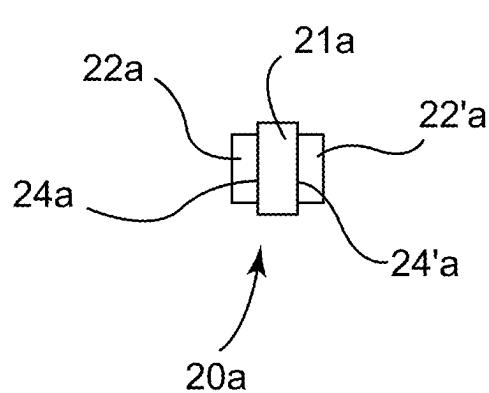
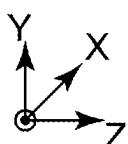


FIG.2a

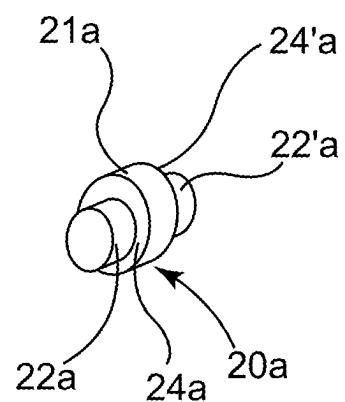
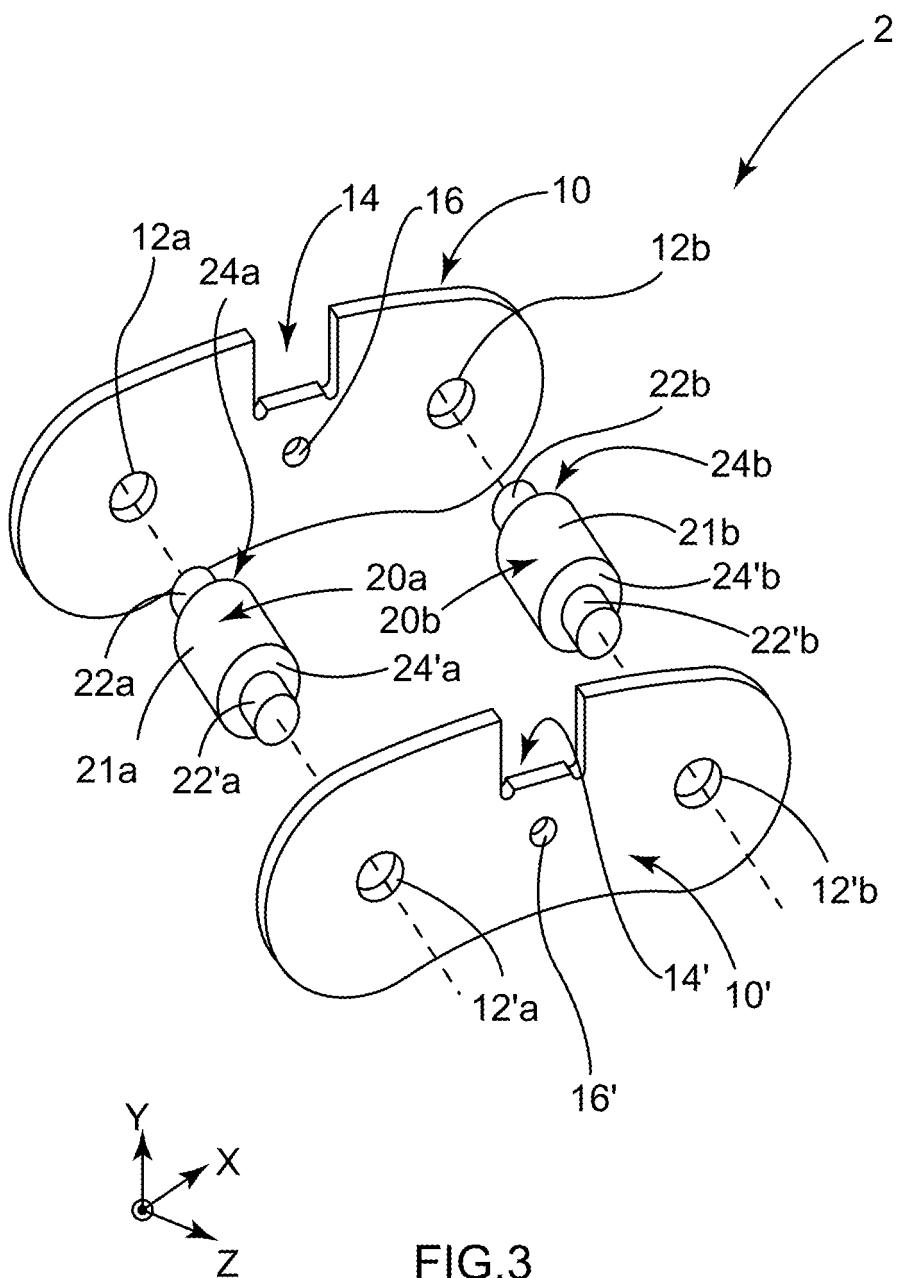


FIG.2B



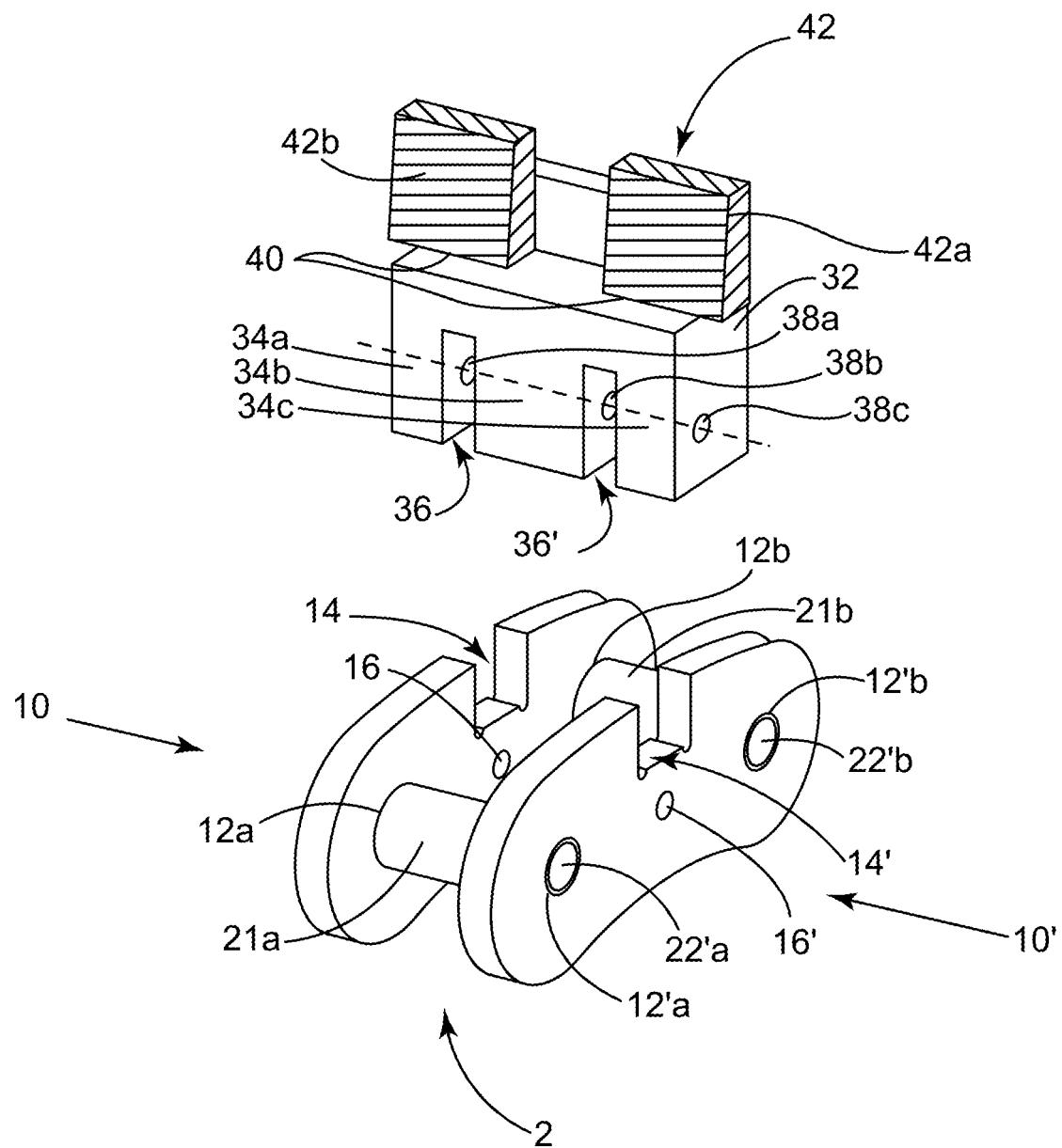


FIG.5

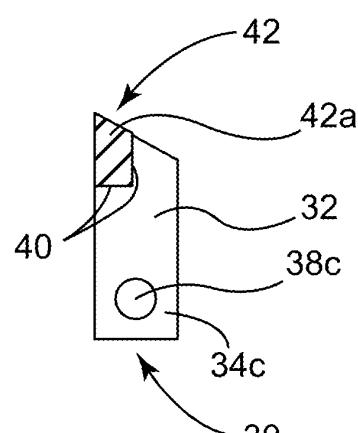
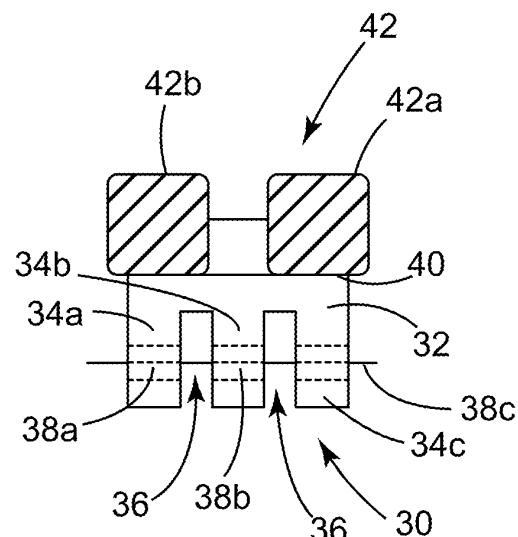
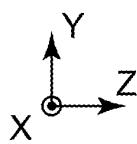


FIG.4b

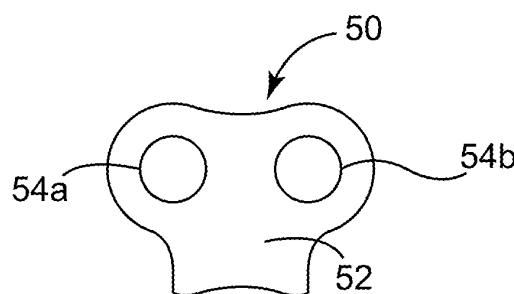


FIG.6a

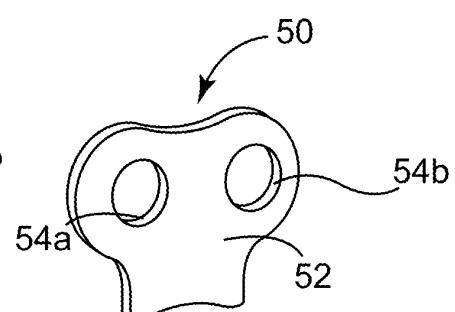


FIG.6b

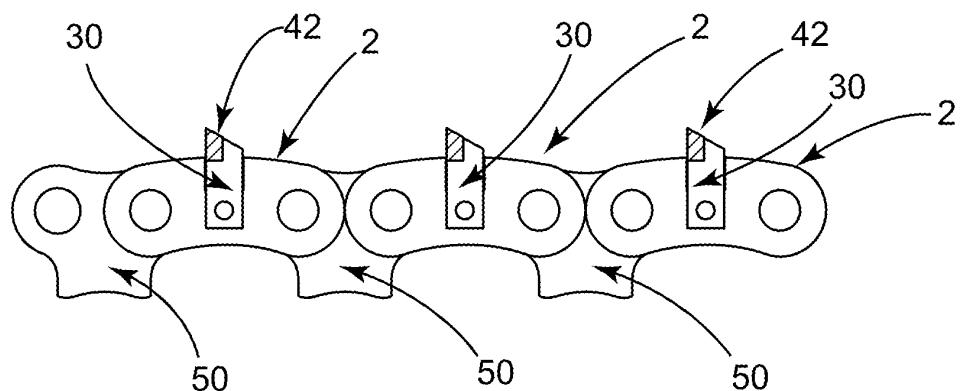


FIG.7

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

- DE 833621 C [0001]
- US 6857349 B2 [0005]
- EP 1155796 A1 [0010]
- WO 2008041263 A1 [0017]