

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/010300 A2

(43) Date de la publication internationale
28 janvier 2010 (28.01.2010)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :

B30B 9/30 (2006.01) **B65G 1/16** (2006.01)
B65B 27/06 (2006.01) **B65G 69/00** (2006.01)
B30B 13/00 (2006.01) **B29D 30/06** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2009/051473

(22) Date de dépôt international :

22 juillet 2009 (22.07.2009)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR-08 04156 22 juillet 2008 (22.07.2008) FR

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **MARREL, Didier, André, Louis** [FR/FR];
Route de Saint Laurent de Vaux, F-69670 Vaugneray
(FR).

(74) Mandataires : **CABINET DIDIER MARTIN** et al.; 50,
chemin des Verrières, F-69260 Charbonnières les Bains
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MACHINE AND METHOD FOR COMPACTING AN ANNULAR PART MADE OF A FLEXIBLE MATERIAL

(54) Titre : MACHINE ET PROCÉDE POUR COMPACTER UNE PIÈCE ANNULAIRE EN MATIÈRE SOUPLE

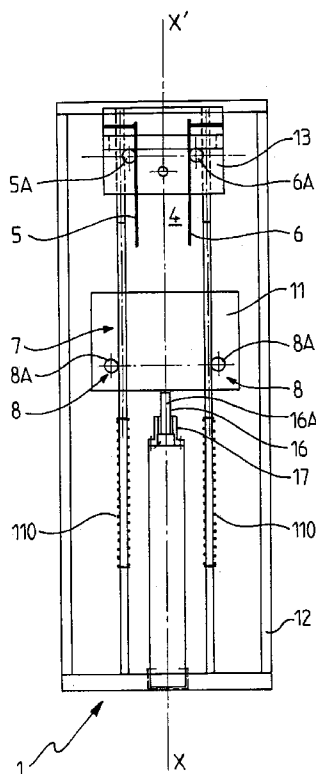


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to a machine (1) for compacting an annular part (2) made of flexible material, said machine (1) including a swage channel (4) through which the annular part (2) is intended to pass forcibly so as to be folded, said machine (1) being characterized in that said swage channel (4) is defined by at least one swage plate (5) rotatably mounted such that, under the pressure of said annular part (2), said swage plate (5) pivots so as to close on said annular part (2) to compress the latter. The invention further relates to swage machines.

(57) Abrégé : L'invention concerne une machine (1) pour compacter une pièce annulaire (2) en matière souple, ladite machine (1) comprenant un passage de rétreint (4) dans lequel la pièce annulaire (2) est destinée à passer en force pour être pliée, ladite machine (1) étant caractérisée en ce que ledit passage de rétreint (4) est délimité par au moins une plaque de rétreint (5) montée à rotation pour que sous la poussée de ladite pièce annulaire (2), ladite plaque de rétreint (5) pivote de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire (2) pour la comprimer. Machines de rétreint.



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **Publiée :**

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

MACHINE ET PROCEDE POUR COMPACTER UNE PIECE ANNULAIRE EN MATIERE SOUPLE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention est relative au domaine technique général des procédés de
5 traitement des déchets, et en particulier des procédés visant à réduire l'encombrement
des déchets en vue de leur stockage et de leur traitement ultérieur.

La présente invention concerne plus particulièrement une machine pour compacter une
pièce annulaire en matière souple, ladite machine comprenant un passage de rétreint
dans lequel la pièce annulaire est destinée à passer en force pour être pliée.

10 La présente invention concerne également un procédé de compactage d'une pièce
annulaire en matière souple, dans lequel la pièce annulaire passe en force dans un
passage de rétreint pour être pliée.

L'invention concerne enfin, un système comprenant un pneu plié de façon à former
deux lobes reliés par une restriction de section, cette dernière résultant d'une
15 compression centripète locale du pneu, lesdits lobes étant rabattus l'un contre l'autre.

TECHNIQUE ANTERIEURE

Les pièces annulaires, de par leur forme, occupent un volume très important par
rapport au volume de matière qu'elle représente réellement. En effet, si on les empile
pour les stocker ou les transporter, leur forme annulaire laisse vide toute la partie
20 centrale. Outre l'encombrement qu'elles génèrent, il est difficile, selon leur taille, de les
manipuler de façon simple.

Cet encombrement important des pièces annulaires s'avère poser des problèmes
considérables en ce qui concerne notamment le traitement des pneus usagés.

Il s'avère donc extrêmement judicieux (en particulier d'un point de vue économique) de compacter les pneus usagés préalablement à leur stockage et à leur transport ultérieur.

5 A cet effet, il est connu du document FR-2 631 563 A1 de plier les pneus usagés suivant deux diamètres perpendiculaires dans un plan orthogonal à l'axe du pneu, le pneu ainsi plié étant ligaturé pour être maintenu sous sa forme pliée.

Le procédé décrit dans le document FR-2 631 563 permet ainsi de diminuer de façon significative l'encombrement du pneu.

Il n'en présente pas moins un certain nombre d'inconvénients.

- 10 En premier lieu, ce procédé connu nécessite la mise en œuvre d'opérations de découpe du pneu préalablement au pliage proprement dit de ce dernier. Ces opérations de découpe nécessitent la mise en œuvre d'un outillage spécifique (impliquant un investissement et de la maintenance) et sont consommatrices de temps et de ressources, ce qui ne contribue pas à optimiser le coût de revient du procédé.
- 15 De surcroît, ces opérations de découpe génèrent au moins quatre chutes de pneu par pneu, ces chutes constituant autant de déchets supplémentaires à traiter, ce qui ne va bien entendu là encore pas dans le sens d'une réduction de la complexité et des coûts de traitement.

- 20 Le document FR-2 631 563 A1 prévoit également, une fois le pneu découpé en au moins quatre parties, une opération de pliage selon deux diamètres perpendiculaires dans un plan orthogonal à l'axe du pneu, par passage en force du pneu entre deux plaques. Plus précisément, ce passage en force est réalisé grâce à un vérin qui agit radialement sur le pneu, au droit de l'une quelconque des quatre entailles (ou découpes) réalisées auparavant sur le pneu. Les quatre entailles en question jouent
- 25 ainsi le rôle de charnière de pliage permettant un pliage du pneu selon le profil souhaité. Afin de faciliter l'opération de pliage, les plaques forment une entrée évasée équipée de deux galets de guidage à entraxe réglable. La présence de ces composants mécaniques contribue bien entendu à accroître la complexité de

conception de la machine et en augmente le risque de défaillance (par exemple par grippage de l'un ou l'autre des galets). Enfin, le seul passage en force du pneu entre les plaques ne suffit pas nécessairement pour obtenir un pliage suffisamment serré. Par conséquent, l'une des plaques entre lesquelles le pneu passe en force pour être
5 plié est montée à translation par l'intermédiaire d'un vérin qui permet d'effectuer un serrage final du pneu. Cette opération de serrage final à l'aide d'un vérin vient bien entendu accroître elle aussi la complexité de conception de la machine, et consomme du temps de cycle et de l'énergie.

EXPOSE DE L'INVENTION

10 Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à porter remède aux différents inconvénients de l'art antérieur mentionnés précédemment, et à proposer de nouveaux machine et procédé pour compacter une pièce annulaire en matière souple, du genre pneu, qui soient particulièrement simples, fiables et bon marché, qui puissent traiter
15 des pièces annulaires de toutes tailles, et ce sans exiger la mise en œuvre d'un cisailage préalable desdites pièces annulaires.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux machine et procédé pour compacter une pièce annulaire en matière souple qui permettent un pliage particulièrement rapide et efficace desdites pièces annulaires.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux machine et procédé pour
20 compacter une pièce annulaire en matière souple qui mettent en œuvre des moyens particulièrement simples et bon marché.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux machine et procédé pour compacter une pièce annulaire en matière souple qui opèrent de façon rapide tout en limitant les efforts mécaniques intempestifs susceptibles d'endommager la machine.

25 Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux machine et procédé pour compacter une pièce annulaire en matière souple qui soient facilement automatisables et permettent des cadences rapides.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouvelles machine et procédé pour compacter une pièce annulaire en matière souple qui permettent de réduire de façon significative, par exemple jusqu'à environ 70%, l'encombrement de ladite pièce annulaire.

- 5 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau système comprenant un pneu, de préférence usagé, permettant de réduire de façon extrêmement significative l'encombrement du pneu et d'en faciliter la manutention et le traitement ultérieur.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'une machine pour compacter une pièce annulaire en matière souple, ladite machine comprenant un passage de
10 rétreint dans lequel la pièce annulaire est destinée à passer en force pour être pliée, ladite machine étant caractérisée en ce que ledit passage de rétreint est délimité par au moins une plaque de rétreint montée à rotation pour que sous la poussée de ladite pièce annulaire, ladite plaque de rétreint pivote de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire pour la comprimer.

- 15 Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé de compactage d'une pièce annulaire en matière souple, dans lequel la pièce annulaire passe en force dans un passage de rétreint pour être pliée, caractérisé en ce que ledit passage de rétreint est délimité par au moins une plaque de rétreint montée à rotation et en ce que sous la poussée de ladite pièce annulaire, ladite plaque de rétreint pivote
20 de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire pour la comprimer.

Les objets assignés à l'invention sont enfin également atteints à l'aide d'un système comprenant un pneu plié de façon à former deux lobes reliés par une restriction de section, cette dernière résultant d'une compression centripète locale du pneu, lesdits lobes étant rabattus l'un contre l'autre, caractérisé en ce que ledit pneu est
25 sensiblement entier.

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détails à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :

- 5 La figure 1 illustre, selon une vue schématique de face, une machine de compactage conforme à l'invention.

La figure 2 illustre, selon une vue schématique de côté, la machine de la figure 1.

- 10 La figure 3 illustre une étape de réception et de centrage du pneu mis en œuvre dans le cadre du procédé conforme à l'invention, à l'aide de la machine des figures 1 et 2.

La figure 4 illustre une étape de pré-compression du procédé conforme à l'invention, réalisée à l'aide de la machine des figures 1 et 2.

La figure 5 illustre une étape de pliage du procédé conforme à l'invention, réalisée à l'aide de la machine des figures 1 et 2.

- 15 La figure 6 illustre une étape de liage mise en œuvre dans le cadre du procédé conforme à l'invention, réalisée à l'aide de la machine des figures 1 et 2.

La figure 7 illustre une étape de libération du procédé conforme à l'invention, réalisée à l'aide de la machine des figures 1 et 2, et permettant d'obtenir un système conforme à l'invention.

20 MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

Selon un premier aspect, l'invention concerne une machine 1 pour compacter une pièce annulaire 2 en matière souple. La pièce annulaire 2 en question présente ainsi une forme circulaire, et de préférence une symétrie de révolution autour d'un axe de

symétrie perpendiculaire au plan de la feuille portant les figures 3 à 7. De préférence, la machine est conçue pour compacter une pièce annulaire en matière souple présentant une forme de révolution engendrée par la rotation d'un profil en U autour d'un axe de révolution, les bras du U s'étendant sensiblement perpendiculairement
5 audit axe de rotation, en direction de ce dernier. Par « *matière souple* », on désigne ici une matière élastique, aisément déformable, tel que le caoutchouc. Dans l'exemple illustré aux figures, la machine 1 permet ainsi de rétreindre la pièce annulaire 2, c'est-à-dire d'opérer une réduction de la section centrale vide 2A circonscrite par la pièce annulaire 2, en vue de réduire l'encombrement de cette dernière. La machine 1
10 conforme à l'invention peut être ainsi qualifiée de machine de rétreint. La réduction d'encombrement opérée par la machine 1 permet de faciliter la manipulation, le stockage et le transport de la pièce annulaire 2, dont l'encombrement peut être réduit par exemple d'environ 60 à 70 % par la machine 1.

De préférence, la machine 1 conforme à l'invention constitue une machine de
15 compactage de pneus, et plus préférentiellement de pneus usagés, pour réduire le volume de stockage et de transport de ces derniers.

Dans ce cas de figure préférentiel, qui correspond à l'exemple illustré, la machine 1 est ainsi spécifiquement conçue pour compacter une pièce annulaire 2 constituée par un pneu. Un tel pneu présente classiquement une bande de roulement 3 à partir des
20 extrémités latérales de laquelle s'étendent deux flans 3A. Dans ce qui suit, il sera exclusivement fait référence, pour des raisons de simplicité et de concision de description, à une machine 1 pour compacter des pneus usagés, étant entendu cependant que l'invention n'est absolument pas limitée à cette application préférentielle.

25 Conformément à l'invention, la machine 1 comprend un passage de rétreint 4 dans lequel la pièce annulaire 2 est destinée à passer en force pour être pliée. En d'autres termes, la machine 1 comprend des moyens permettant de forcer la pièce annulaire 2 à travers le passage de rétreint 4, le trajet de la pièce annulaire 2 dans le passage de rétreint 4 opérant une déformation de pliage de la pièce annulaire 2. De préférence,
30 comme illustré aux figures, le passage de rétreint 4 est conçu pour opérer sur la pièce

annulaire 2, lors de son trajet le long du passage de rétreint 4, une action de compression qui s'exerce de façon diamétrale, c'est-à-dire dans le plan moyen de la section vide 2A. Selon l'invention, le passage de rétreint 4 est délimité par au moins une plaque de rétreint 5 montée à rotation pour que sous la poussée de la pièce annulaire 2 (occasionnée par le passage en force de cette dernière dans le passage de rétreint 4), ladite plaque de rétreint 5 pivote de façon à venir se refermer sur la pièce annulaire 2 pour la comprimer. En d'autres termes, le passage de rétreint 4 est à conformation variable, et plus précisément à section de passage variable, la variation de la conformation du passage de rétreint 4 étant commandée par la poussée exercée par la pièce annulaire 2 sur la plaque de rétreint 5 lorsque la pièce annulaire 2 passe en force dans le passage de rétreint 4. La plaque de rétreint 5 est ainsi de préférence montée à rotation libre, de façon à pouvoir être naturellement mise en mouvement sous l'effet du passage de la pièce annulaire 2 dans le passage de rétreint 4. Grâce à cette caractéristique technique, le passage de rétreint 4 se referme progressivement et automatiquement sur la pièce annulaire 2 au fur et à mesure de l'avancée de cette dernière dans le passage de rétreint 4. Cela facilite l'entrée de la pièce annulaire 2 dans le passage de rétreint 4, et ce sans que le recours à des organes spécifiques du genre entrée évasée ou galets de guidage ne soit nécessaire.

La progressivité de l'effort de compression exercé par le passage de rétreint 4, grâce au pivotement naturel de la plaque de rétreint 5, permet en outre de réaliser une compression importante de la pièce annulaire 2, en réduisant le risque de mettre en œuvre des efforts mécaniques susceptibles de détériorer la machine 1. De plus, le recours à une plaque de rétreint 5 montée à rotation libre permet d'optimiser automatiquement le positionnement de la pièce annulaire 2 relativement au passage de rétreint 4, ce qui permet de limiter les risques de plier incorrectement la pièce annulaire 2 du fait d'un mauvais positionnement de cette dernière.

En définitive, la mise en œuvre d'un passage de rétreint 4 formé au moins en partie d'une plaque de rétreint 5 mobile, rotative, permet de compacter la pièce annulaire 2 de façon extrêmement rapide, simple et efficace, rendant en particulier inutile le recours à un découpage préalable de la pièce annulaire 2. De préférence, la machine 1 est ainsi dépourvue de moyens de découpe de la pièce annulaire 2, et en particulier

est dépourvue de moyens pour découper la pièce annulaire 2 préalablement à son passage en force dans le passage de rétreint 4.

De préférence, comme illustré aux figures, le passage de rétreint 4 est délimité par deux plaques de rétreint 5, 6 montées chacune à rotation pour que sous la poussée de la pièce annulaire 2, occasionnée par le déplacement relatif du passage de rétreint 4 et de la pièce annulaire 2, lesdites plaques de rétreint 5, 6 pivotent de façon à venir se refermer sur la pièce annulaire 2 pour la comprimer. Avantageusement, comme illustré aux figures, les plaques 5, 6 sont sensiblement identiques et montées en vis-à-vis, de façon symétrique par rapport à un plan médian, matérialisé par l'axe X-X' sur la figure 1. Dans l'exemple illustré aux figures, les plaques de rétreint 5, 6 sont avantageusement constituées par des plaques en acier dont la largeur est sensiblement supérieure ou égale à la largeur de la bande de roulement 3 du pneu formant la pièce annulaire 2 à compacter.

Chaque plaque de rétreint 5, 6 est montée à rotation libre selon un axe correspondant 5A, 6A qui s'étend de préférence sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie du pneu, lorsque ce dernier se présente pour passer en force dans le passage de rétreint 4, comme illustré à la figure 3.

Chaque axe de rotation 5A, 6A est positionné de préférence à équidistance d'un axe X-X' confondu avec un diamètre du pneu, de telle sorte que les plaques de rétreint 5, 6 agissent de façon simultanée et symétrique au fur et à mesure de l'avancement du pneu dans le passage de rétreint 4.

Avantageusement, la machine 1 conforme à l'invention comprend un moyen de réception et de centrage 7 de la pièce annulaire 2. Le moyen de réception et de centrage 7 est destiné à recevoir et supporter la pièce annulaire 2 qui va faire l'objet du compactage. Ce moyen de réception et de centrage 7 comporte avantageusement un moyen de centrage longitudinal 8, sur lequel la pièce annulaire 2 est destinée à reposer dans une position longitudinale prédéterminée qu'elle adopte de préférence naturellement sous l'effet de son propre poids. A cette fin, le moyen de centrage longitudinal 8 est conçu pour interagir avec la pièce annulaire 2 de façon à ce que

- celle-ci se trouve dans une position prédéterminée (illustrée à la figure 3) centrée sur l'axe médian X-X' du passage de rétreint 4. A cette fin, le moyen de centrage longitudinal 8 est avantageusement conçu pour que la pièce annulaire 2 repose sur ledit moyen de centrage longitudinal 8 par sa tranche, c'est-à-dire par sa bande de roulement 3 lorsque la pièce annulaire 2 est constituée par un pneu comme illustré. Pour cela, le moyen de centrage longitudinal 8 comprend avantageusement deux tubes de centrage longitudinal 8A qui s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de la pièce annulaire 2 et aux axes de rotation 5A, 6A des plaques de rétreint 5, 6.
- 10 Avantageusement, le moyen de réception et de centrage 7 comporte un moyen de centrage latéral 9 (représenté uniquement sur la figure 2) permettant de positionner correctement la pièce annulaire 2 selon la direction latérale (matérialisée par l'axe Y-Y' sur la figure 2) perpendiculaire à la direction longitudinale. De préférence, le moyen de centrage latéral 9 est pourvu d'au moins une plaque mobile de serrage 9A, et de
- 15 préférence de deux plaques mobiles de serrage 9A, 9B assurant le centrage latéral de la pièce annulaire 2. Les deux plaques de serrage 9A et 9B sont avantageusement montées sur glissière, et sont déplacées, de préférence symétriquement, par un système bielles-manivelle 10A avantageusement actionné par un vérin 10B, comme illustré à la figure 2.
- 20 Avantageusement, le moyen de réception et de centrage 7 comprend un chariot de réception et de centrage 11 coulissant. De préférence, le chariot de réception et de centrage 11 coulisse selon la direction verticale matérialisée par l'axe X-X', direction qui correspond à la direction du déplacement relatif de la pièce annulaire 2 et du passage de rétreint 4.
- 25 Avantageusement, le chariot de réception et de centrage 11 est monté à coulissement sur un bâti 12 entre une position basse de butée, illustrée aux figures 5 à 7, et une position haute de butée, illustrée aux figures 1 à 3. De préférence, le chariot de réception de centrage 11 est soumis à l'action d'un (ou de deux, comme illustré) ressort(s) de rappel 110, de façon à être rappelé en permanence dans sa position
- 30 haute de butée.

Avantageusement, la machine 1 comprend en outre un chariot de pré-compression 13 couissant sur lequel est monté le passage de rétreint 4, c'est-à-dire que la (ou les, selon le mode de réalisation) plaque(s) de rétreint 5, 6 sont montés à pivotement sur le chariot de pré-compression 13. De préférence, le chariot de pré-compression 13 est
5 monté à coulissement sur le bâti 12. Il coulisse de préférence verticalement, c'est-à-dire selon la direction matérialisée par l'axe X-X' sur la figure 1. Ainsi, le chariot de réception de centrage 11 et le chariot de pré-compression 13 couissent selon la même direction, et de préférence selon exactement le même axe de coulissement (matérialisé par l'axe X-X'), comme illustré aux figures. De préférence, la machine 1 comprend un
10 moyen d'actionnement 14 (visible sur la figure 2) du chariot de pré-compression 13 conçu pour commander le déplacement du chariot de pré-compression 13, c'est-à-dire de préférence faire coulisser ledit chariot de pré-compression 13 selon la direction matérialisée par l'axe X-X'. De préférence, le moyen d'actionnement 14 comprend un
15 vérin 15 qui actionne le chariot de pré-compression 13 pour opérer le déplacement de ce dernier entre une position haute de butée (illustrée aux figures 1 à 3) et une position basse de butée (illustrée aux figures 5 à 7).

Avantageusement, le chariot de pré-compression 13 est conçu pour, lorsqu'il se déplace, venir déplacer le chariot de réception de centrage 11, par l'intermédiaire de la pièce annulaire 2 reposant sur ce dernier.

20 De préférence, le chariot de pré-compression 13 est positionné au-dessus du chariot de réception et de centrage 11, de façon que la pièce annulaire 2 soit interposée entre le chariot de réception et de centrage 11 (et plus précisément les tubes 8A) et le chariot de pré-compression 13 (et plus précisément les plaques de rétreint 5, 6). Ainsi, lorsque le chariot de pré-compression 13 descend verticalement sous l'effet de l'action
25 du vérin 15, les plaques de rétreint 5, 6 viennent en butée sur la pièce annulaire 2 et exercent une poussée verticale descendante sur cette dernière, poussée verticale descendante qui est transmise, par l'intermédiaire des tubes 8A, au chariot de réception et de centrage 11. Ce dernier, sous l'effet de cette poussée descendante, quitte sa position haute de butée et de rappel pour descendre, à l'encontre de l'action
30 des ressorts 110, jusqu'à sa position basse de butée. Cette séquence de descente du chariot de réception et de centrage 11 est illustrée aux figures 3 et 4. Au cours de la

descente du chariot de réception et de centrage 11, la pièce annulaire 2 subit concomitamment une déformation progressive, qui fera l'objet d'une description plus précise ci-après.

Le recours à un tel système à deux chariots coulissants permet notamment de générer
5 un pré-pliage de la pièce annulaire 2 (comme illustré à la figure 4) qui facilitera l'opération ultérieure de pliage proprement dite.

Avantageusement, la machine 1 conforme à l'invention comprend en outre un organe de poussée 16, lesdits passage de rétreint 4 et organe de poussée 16 étant mobiles
10 l'un relativement à l'autre pour faire passer en force la pièce annulaire 2 dans le passage de rétreint 4.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré aux figures, l'organe de poussée 16 et le chariot de pré-compression 13 sont montés mobiles l'un relativement à l'autre, de façon à exercer sur la pièce annulaire 2 un effort tendant à faire passer cette dernière dans l'entrefer des plaques de rétreint 5, 6 formant le passage de rétreint 4.

15 Avantageusement, la machine 1 est conçue pour assurer la séquence d'opérations suivantes :

- Le moyen d'actionnement 14 du chariot de pré-compression 13 fait coulisser le chariot de pré-compression 13 selon la direction X-X' (vers le bas). Le chariot de pré-compression 13 vient à son tour pousser le chariot de réception et de centrage 11 par l'intermédiaire de la pièce annulaire 2 reposant sur ledit chariot
20 de réception et de centrage 11, jusqu'à amener et maintenir ce dernier dans une position de butée, correspondant en l'espèce à la position basse de butée. Le déplacement du chariot de réception et de centrage 11 vers ladite position (basse) de butée presse la pièce annulaire 2 contre l'organe de poussée 16, ce
25 qui génère un pré-pliage (ou une pré-compression) de la pièce annulaire 2 comme illustré à la figure 4.
- L'organe de poussée 16 exerce alors sur la pièce annulaire 2 pré-pliée, alors que le chariot de réception et de centrage 11 est maintenu dans sa position de butée (basse) par le chariot de pré-compression 13 et son moyen

d'actionnement 14, une poussée (de préférence verticale ascendante) sur la pièce annulaire 2 pour faire passer en force cette dernière dans le passage de rétreint 4.

Ainsi, comme illustré aux figures, la machine 1 permet un traitement de la pièce annulaire 2 selon deux étapes principales :

- Une étape de pré-compression dans laquelle l'organe de poussée 16 se comporte comme un support passif contre lequel est écrasée la pièce annulaire 2 par la descente des plaques de rétreint 5, 6. Sous l'effet de cette descente, les plaques de rétreint 5, 6 viennent se plaquer contre la tranche de la pièce annulaire 2 (c'est-à-dire la bande de roulement 3 lorsque la pièce annulaire 2 est constituée par un pneu) et pivotent de façon à adopter un profil en V renversé, comme illustré aux figures 3 et 4. Le chariot de pré-compression 13, actionné par le vérin 15, vient ainsi écraser la pièce annulaire 2 sur l'organe de poussée 16.
- Une fois la course descendante du chariot de pré-compression 13 achevée, commence alors une étape de pliage proprement dit (illustrée aux figures 5 à 7) dans laquelle l'organe de poussée 16 joue un rôle actif et exerce une poussée verticale ascendante qui fait passer en force la pièce annulaire 2 pré-pliée dans l'entrefer des plaques de rétreint 5, 6, ce qui a pour effet de faire pivoter ces dernières de telle sorte qu'elles se referment sur la pièce annulaire 2 pour la comprimer et la plier. Les plaques de rétreint 5, 6 passent ainsi d'une configuration en V renversée à une configuration où elles sont parallèles l'une relativement à l'autre, comme illustré aux figures 5 à 7.

Avantageusement, l'organe de poussée 16 exerce un effort de poussée sensiblement local, ponctuel, dirigé radialement, de préférence selon la direction verticale matérialisée par l'axe X-X'. Avantageusement, l'organe de poussée 16 comprend une tige de poussée 16A actionnée par un vérin 16B. De préférence, la tige de poussée 16A est constituée directement par la tige du vérin 16B, ladite tige 16A étant guidée par un flasque de centrage 17, fixée sur le nez du vérin 16B et comportant une bague de guidage. Une telle construction s'avère extrêmement compacte, simple, fiable et bon marché.

De préférence, comme cela sera exposé plus en détails dans ce qui suit, la tige de poussée 16A joue également le rôle tige de dégagement de la pièce 2.

Sous l'effet de la poussée radiale exercée par la tige de poussée 16A, la pièce annulaire 2 est propulsée dans et le long du passage de rétreint 4, ce qui fait pivoter
5 les plaques de rétreint 5, 6 selon leurs axes respectifs 5A, 6A, lesdites plaques de rétreint 5, 6 formant alors une pince assurant le rétreint de la pièce annulaire 2, comme illustré à la figure 5.

Avantageusement, la machine 1 est conçue pour assurer également un liage de la pièce annulaire 2 compressée en sortie du passage de rétreint 4. De préférence,
10 comme illustré à la figure 6, le liage de la pièce annulaire 2 compressée (c'est-à-dire de la pièce annulaire 2 pliée) débute avant que la pièce annulaire 2 ne soit complètement sortie du passage de rétreint 4, ceci afin d'éviter un dépliage intempestif de la pièce annulaire 2 par retour élastique. Le liage consiste avantageusement à encercler (autour de l'axe X-X') la pièce annulaire 2 pliée, par un ou plusieurs liens
15 (par exemple au moins deux liens) selon toute méthode connue. Une fois le liage effectué, la machine est conçue pour que l'organe de poussée 16 dégage la pièce 2 hors de l'emprise du passage de rétreint 4, la pièce 2 pliée et liée pouvant ainsi être récupérée et poursuivre son cycle de traitement en présentant un encombrement significativement réduit.

20 L'invention concerne également en tant que tel un procédé de compactage d'une pièce annulaire 2 en matière souple, qui constitue avantageusement un procédé de compactage de pneus pour réduire le volume de stockage et de transport de ces derniers. Le procédé selon l'invention est avantageusement destiné à être mis en œuvre à l'aide de la machine 1 conforme à l'invention. Le procédé selon l'invention est
25 un procédé dans lequel la pièce annulaire 2 passe en force dans un passage de rétreint 4 pour être plié. Le passage de rétreint 4 est délimité par au moins une plaque de rétreint 5 montée à rotation, ladite plaque de rétreint 5 pivotant, sous la poussée de la pièce annulaire 2, de façon à venir se refermer sur la pièce annulaire 2 pour la comprimer. Comme illustré aux figures, et comme exposé plus en détails dans ce qui
30 précède, le passage de rétreint 4 est avantageusement délimité par deux plaques de

rétreint 5, 6 montées chacune à rotation pour que sous la poussée de la pièce annulaire 2, les plaques de rétreint 5, 6 pivotent de façon à venir se refermer sur la pièce annulaire 2 pour la comprimer.

Avantageusement, le procédé conforme à l'invention comprend une étape de réception et de centrage de la pièce annulaire 2, illustré à la figure 3. Cette étape de réception et de centrage correspond à une opération de chargement de la machine 1 de compactage avec une pièce annulaire 2 en matière souple à compacter. Avantageusement, au cours de ladite étape de réception et de centrage de la pièce annulaire 2, cette dernière est déposée sur un chariot de réception et de centrage 11 coulissant, comme exposé dans ce qui précède et comme illustré à la figure 3. De préférence, la ou lesdites plaque(s) de rétreint 5, 6 sont montées à pivotement sur un chariot de pré-compression 13 coulissant, comme exposé dans ce qui précède.

Le procédé comprend en outre avantageusement une étape de pré-compression (illustrée à la figure 4) dans laquelle le chariot de pré-compression 13 coulisse de façon à pousser le chariot de réception et de centrage 11 par l'intermédiaire de la pièce annulaire 2 reposant sur ce dernier, jusqu'à amener et maintenir le chariot de réception et de centrage 11 dans une position de butée (correspondant à la position basse évoquée dans ce qui précède). Le déplacement du chariot de réception et de centrage 11 vers ladite position de butée pressant la pièce annulaire 2 contre un organe de poussée 16, ce qui génère un pré-plier de la pièce annulaire 2.

Au cours de l'étape de pré-compression, la poussée de réaction exercée par la pièce annulaire 2 sur les plaques de rétreint 5, 6 conduit ces dernières à pivoter de façon symétrique selon leurs axes 5A, 6A respectifs, de telle sorte qu'à l'issue de cette étape de pré-compression, lesdites plaques de rétreint 5, 6 forment un profil en V renversé, comme illustré à la figure 4. L'organe de poussée 16 exerce quant à lui de préférence une force de réaction verticale ascendante sensiblement localisée.

De cette façon, la pièce annulaire 2 pré-pliée présente une forme bilobée, c'est-à-dire qu'elle forme deux lobes (en forme de boucles) reliés par une restriction de section

correspondant à l'endroit où s'exerce l'action de l'organe de poussée 16 sur la pièce annulaire 2.

Avantageusement, et comme illustré à la figure 5, le procédé selon l'invention comprend une étape de pliage (également désignée par « *étape de rétreint* ») au cours de laquelle l'organe de poussée 16 exerce sur la pièce annulaire 2 pré-pliée (obtenue à l'issue de l'étape de pré-compression), alors que le chariot de réception de centrage 11 est maintenu dans sa position de butée, une poussée (de préférence verticale ascendante) sur la pièce annulaire 2 pour faire passer en force cette dernière dans le passage de rétreint 4. Ainsi, dans l'étape de pliage illustrée à la figure 5, le chariot de pré-compression 13 est maintenu immobile et la pièce 2 pré-pliée est poussée entre les plaques de rétreint 5, 6 par l'organe de poussée 16. Cela a pour effet de faire pivoter les plaques de rétreint 5, 6 l'une vers l'autre, jusqu'à ce que lesdites plaques de rétreint 5, 6 se positionnent naturellement parallèlement l'une à l'autre et forment alors une pince assurant le rétreint de la pièce 2 qui est propulsé entre elles. L'organe de poussée 16 exerce, au cours de l'étape de pliage, avantageusement une poussée radiale, de préférence localisée, sur la pièce annulaire 2.

Enfin, le procédé comprend avantageusement une étape de liage de la pièce annulaire 2 compressée en sortie du passage de rétreint 4, comme exposé dans ce qui précède.

L'invention concerne également en tant que tel un système 20 susceptible d'être obtenu par le procédé conforme à l'invention.

Ce système 20 comprend un pneu (de préférence usagé) plié de façon à former deux lobes 20A, 20B, reliés par une restriction de section, cette dernière résultant d'une compression centripète locale du pneu, lesdits lobes 20A, 20B étant rabattus l'un contre l'autre, comme illustré aux figures 6 et 7. Conformément à l'invention, le pneu ainsi plié est sensiblement entier, c'est-à-dire qu'il n'a pas fait l'objet de prélèvement de matière du genre découpe ou cisaillement. En d'autres termes, le système 20 conforme à l'invention comprend un pneu brut, sensiblement dépourvu de découpe ou poinçonnage.

Avantageusement, le système 20 conforme à l'invention comprend un moyen 21 pour maintenir le pneu ainsi plié. Le moyen 21 pour maintenir le pneu plié comprend de préférence au moins un lien 21A entourant le pneu plié, et par exemple trois liens comme dans l'exemple illustré aux figures.

5 POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application industrielle dans le compactage de pièces souples.

REVENDICATIONS

- 1 - Machine (1) pour compacter une pièce annulaire (2) en matière souple, ladite machine (1) comprenant un passage de rétreint (4) dans lequel la pièce annulaire (2) est destinée à passer en force pour être pliée, ladite machine (1)
5 étant caractérisée en ce que ledit passage de rétreint (4) est délimité par au moins une plaque de rétreint (5) montée à rotation pour que sous la poussée de ladite pièce annulaire (2), ladite plaque de rétreint (5) pivote de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire (2) pour la comprimer.
- 2 - Machine (1) selon la revendication 1 caractérisée en ce que le passage de
10 rétreint (4) est délimité par deux plaques de rétreint (5, 6) montées chacune à rotation pour que sous la poussée de ladite pièce annulaire (2), lesdites plaques de rétreint pivotent de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire (2) pour la comprimer.
- 3 - Machine selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce qu'elle comprend un
15 moyen de réception et de centrage de la pièce annulaire.
- 4 - Machine (1) selon la revendication 3 caractérisée en ce que ledit moyen de réception et de centrage (7) comporte un moyen de centrage longitudinal (8) sur lequel ladite pièce annulaire (2) est destinée à reposer dans une position
20 longitudinale prédéterminée qu'elle adopte naturellement sous l'effet de son propre poids.
- 5 - Machine (1) selon la revendication 4 caractérisée en ce que ledit moyen de centrage longitudinal (8) est conçu pour que ladite pièce annulaire (2) repose sur ledit moyen de centrage longitudinal par sa tranche.
- 6 - Machine (1) selon la revendication 5 caractérisée en ce que ledit moyen de
25 centrage longitudinal (8) comprend deux tubes de centrage longitudinal (8A).

- 7 - Machine (1) selon l'une des revendications 3 à 6 caractérisée en ce que le moyen de réception et de centrage (7) comporte un moyen de centrage latéral (9) pourvu d'au moins une plaque mobile de serrage (9A, 9B).
- 5 8 - Machine (1) selon l'une des revendications 3 à 7 caractérisée en ce que ledit moyen de réception et de centrage (8) comprend un chariot de réception et de centrage (11) coulissant.
- 9 - Machine (1) selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce qu'elle comprend un chariot de pré-compression (13) coulissant sur lequel sont montées à pivotement ladite ou lesdites plaque(s) de rétreint (5, 6).
- 10 10 - Machine selon les revendications 8 et 9 caractérisée en ce que ledit chariot de pré-compression est conçu pour coulisser selon la même direction que le chariot de réception et de centrage.
- 11 - Machine (1) selon la revendication 10 caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'actionnement (14) du chariot de pré-compression (13) conçu pour faire coulisser
15 ledit chariot de pré-compression (13), ce dernier étant conçu pour, lorsqu'il se déplace, venir déplacer le chariot de réception et de centrage (11) par l'intermédiaire de la pièce annulaire (2) reposant sur ce dernier.
- 12 - Machine (1) selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce qu'elle comprend un organe de poussée (16), lesdits passage de rétreint (4) et organe de
20 poussée (15) étant mobiles l'un relativement à l'autre pour faire passer en force la pièce annulaire (2) dans le passage de rétreint (4).
- 13 - Machine (1) selon les revendications 11 et 12 caractérisée en ce qu'elle est conçue pour assurer la séquence d'opérations suivante :
- 25 - le moyen d'actionnement (14) du chariot de pré-compression (13) fait coulisser le chariot de pré-compression qui à son tour vient pousser le chariot de réception et de centrage (11) par l'intermédiaire de la pièce annulaire (2) reposant sur ce dernier, jusqu'à amener et maintenir le chariot

de réception et de centrage (11) dans une position de butée, le déplacement du chariot de réception et de centrage (11) vers ladite position de butée pressant la pièce annulaire (2) contre l'organe de poussée (16) ce qui génère un pré-pliage de la pièce annulaire (2);

- 5 - l'organe de poussée (16) exerce sur la pièce annulaire (2) pré-pliée, alors que le chariot de réception et de centrage (11) est maintenu dans sa position de butée, une poussée sur la pièce annulaire (2) pour faire passer en force la pièce annulaire (2) dans le passage de rétreint (4).

10 14 - Machine (1) selon la revendication 12 ou 13 caractérisée en ce que l'organe de poussée (16) comprend une tige de poussée (16A) actionnée par un vérin (16B).

15 - Machine (1) selon l'une des revendications 12 à 14 caractérisée en ce que ledit organe de poussée (16) est conçu pour exercer une poussée radiale sur la pièce annulaire (2).

15 16 - Machine (1) selon l'une des revendications 1 à 15 caractérisée en ce qu'elle est conçue pour assurer un liage de la pièce annulaire (2) compressée en sortie du passage de rétreint (4).

17 - Machine (1) selon l'une des revendications 1 à 16 caractérisée en ce qu'elle constitue une machine de compactage de pneus pour réduire le volume de stockage et de transport de ces derniers.

20 18 - Procédé de compactage d'une pièce annulaire (2) en matière souple, dans lequel la pièce annulaire (2) passe en force dans un passage de rétreint (4) pour être pliée, caractérisé en ce que ledit passage de rétreint est délimité par au moins une plaque de rétreint (5) montée à rotation et en ce que sous la poussée de ladite pièce annulaire (2), ladite plaque de rétreint (5) pivote de façon à venir se refermer
25 sur ladite pièce annulaire (2) pour la comprimer.

19 - Procédé selon la revendication 18 caractérisé en ce que le passage de rétreint est délimité par deux plaques de rétreint (5, 6) montées chacune à rotation pour que

sous la poussée de ladite pièce annulaire, lesdites plaques de rétreint (5, 6) pivotent de façon à venir se refermer sur ladite pièce annulaire (2) pour la comprimer.

- 20 - Procédé selon la revendication 18 ou 19 caractérisé en ce qu'il comprend une
5 étape de réception et de centrage de la pièce annulaire.
- 21 - Procédé selon la revendication 20 caractérisé en ce qu'au cours de ladite étape de réception et de centrage de la pièce annulaire (2), cette dernière est déposée sur un chariot de réception et de centrage (11) coulissant.
- 22 - Procédé selon la revendication 21 caractérisé en ce que ladite ou lesdites
10 plaque(s) de rétreint (5, 6) sont montées à pivotement sur un chariot de pré-compression (13) coulissant, ledit procédé comprenant en outre une étape de pré-compression (13) dans laquelle le chariot de pré-compression (13) coulisse de façon à pousser le chariot de réception et de centrage (11) par l'intermédiaire de la
15 pièce annulaire (2) reposant sur ce dernier, jusqu'à amener et maintenir le chariot de réception et de centrage (11) dans une position de butée, le déplacement du chariot de réception et de centrage (11) vers ladite position de butée pressant la pièce annulaire (2) contre un organe de poussée (16) ce qui génère un pré-pliage de la pièce annulaire (2).
- 23 - Procédé selon la revendication 22 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de
20 pliage au cours de laquelle l'organe de poussée (16) exerce sur la pièce annulaire (2) pré-pliée, alors que le chariot de réception et de centrage (11) est maintenu dans sa position de butée, une poussée sur la pièce annulaire (2) pour faire passer en force cette dernière dans le passage de rétreint (4).
- 24 - Procédé selon la revendication 23 caractérisée en ce que ledit organe de
25 poussée (16) exerce, au cours de l'étape de pliage, une poussée radiale sur la pièce annulaire (2).

25 - Procédé selon la revendication 23 ou 24 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de liage de la pièce annulaire (2) compressée en sortie du passage de rétreint (4).

5 26 - Procédé selon l'une des revendications 18 à 25 caractérisée en ce qu'il constitue un procédé de compactage de pneus pour réduire le volume de stockage et de transport de ces derniers.

10 27 - Système (20) comprenant un pneu plié de façon à former deux lobes (20A, 20B) reliés par une restriction de section, cette dernière résultant d'une compression centripète locale du pneu, lesdits lobes (20A, 20B) étant rabattus l'un contre l'autre, caractérisé en ce que ledit pneu est sensiblement entier.

28 - Système (20) selon la revendication 27 caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (21) pour maintenir le pneu ainsi plié.

29 - Système (20) selon la revendication 28 caractérisé en ce que ledit moyen (21) pour maintenir le pneu plié comprend au moins un lien entourant le pneu plié.

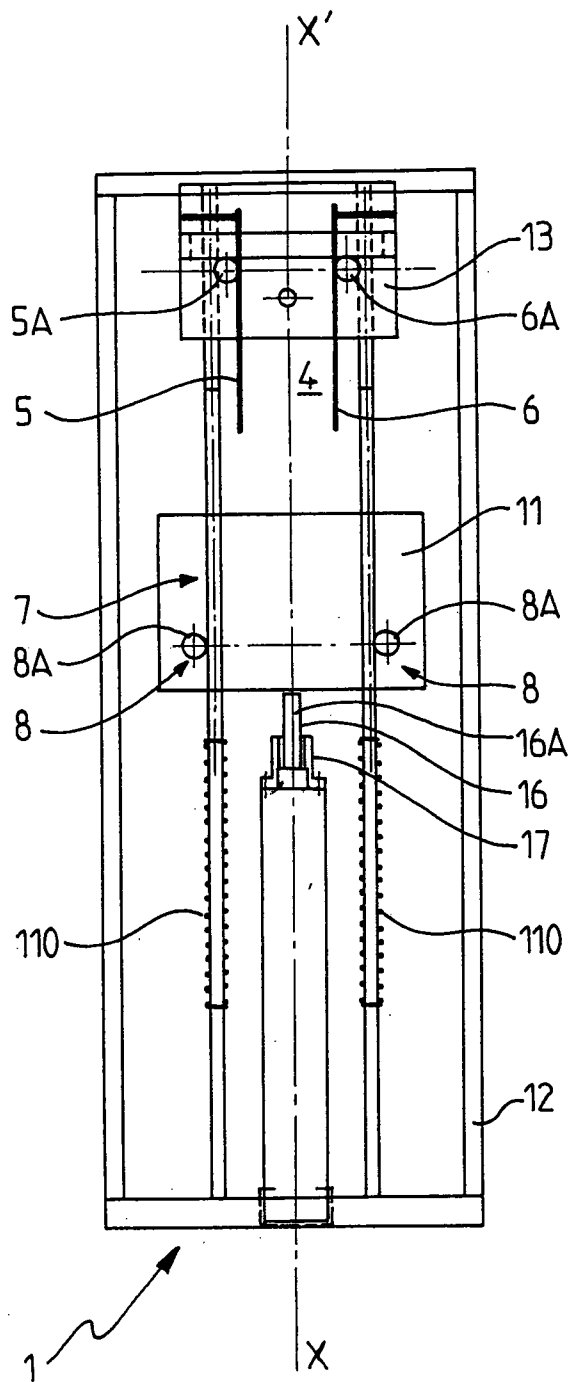


FIG.1

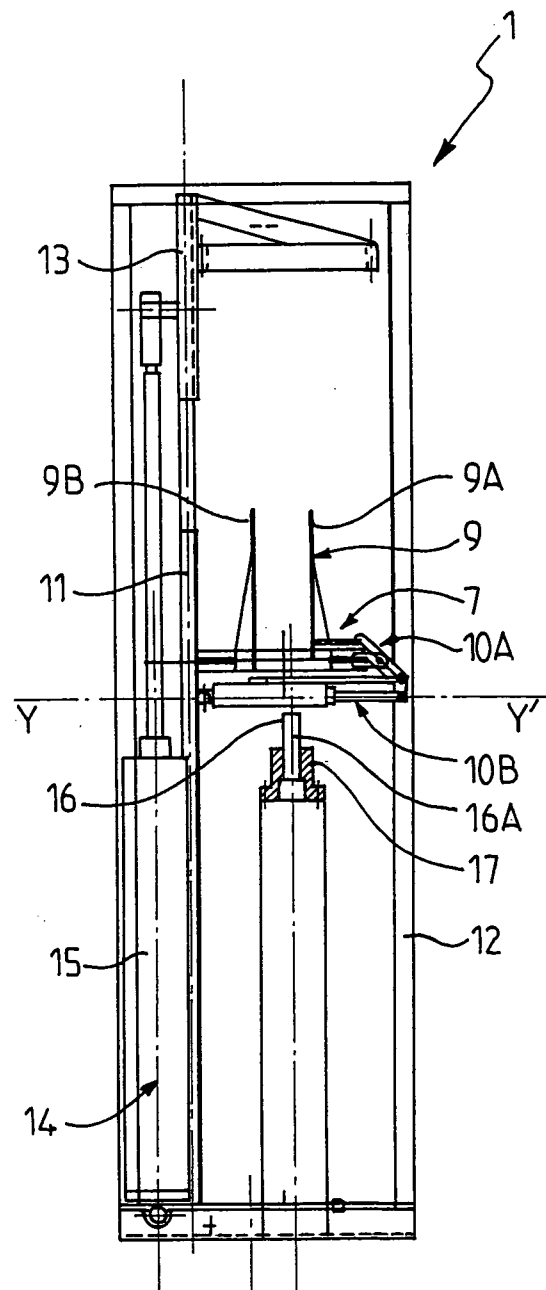


FIG.2

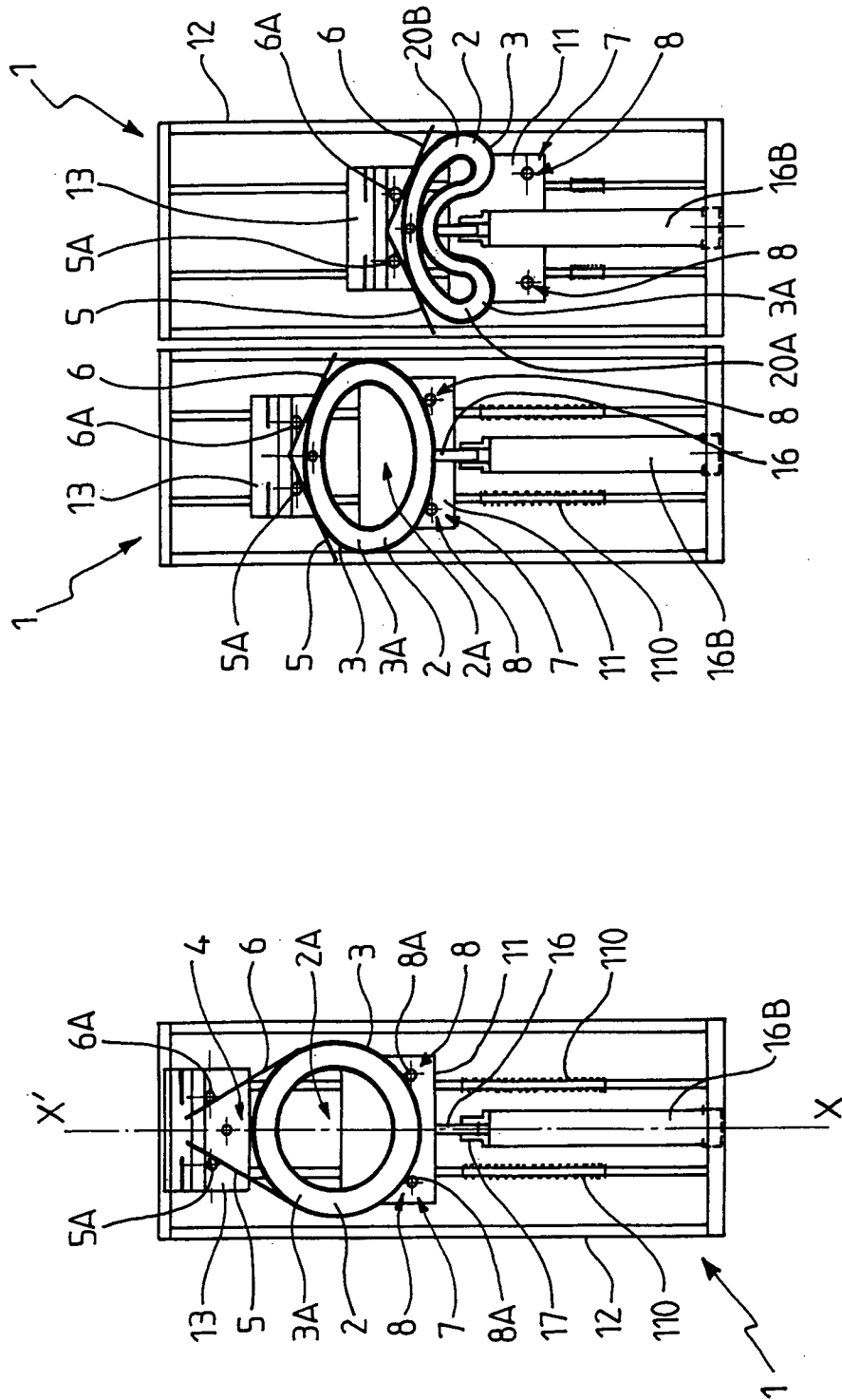


FIG. 3

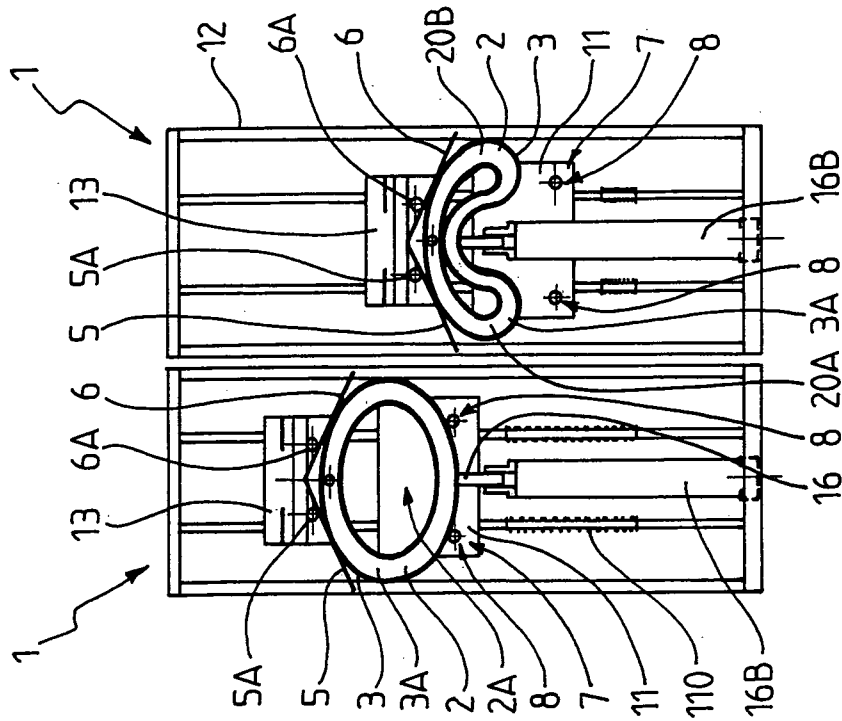


FIG. 4

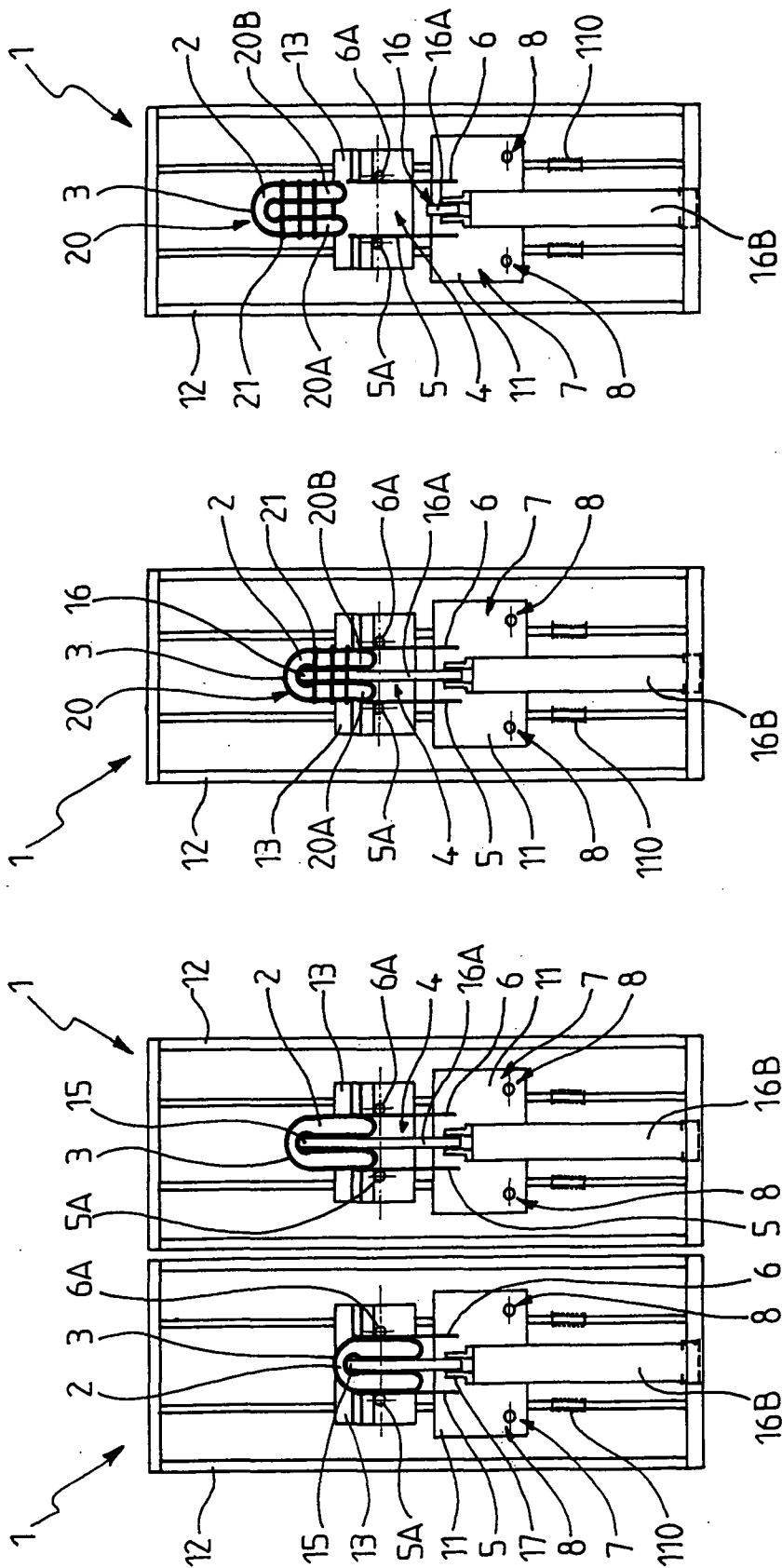


FIG.5

FIG.6

FIG.7