

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 409 311 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90201844.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B65H 18/10**

(22) Date de dépôt: **09.07.90**

(30) Priorité: **17.07.89 BE 8900776**

(43) Date de publication de la demande:
23.01.91 Bulletin 91/04

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR IT NL

(71) Demandeur: **SOLVAY & Cie (Société Anonyme)me**
Rue du Prince Albert, 33
B-1050 Bruxelles(BE)

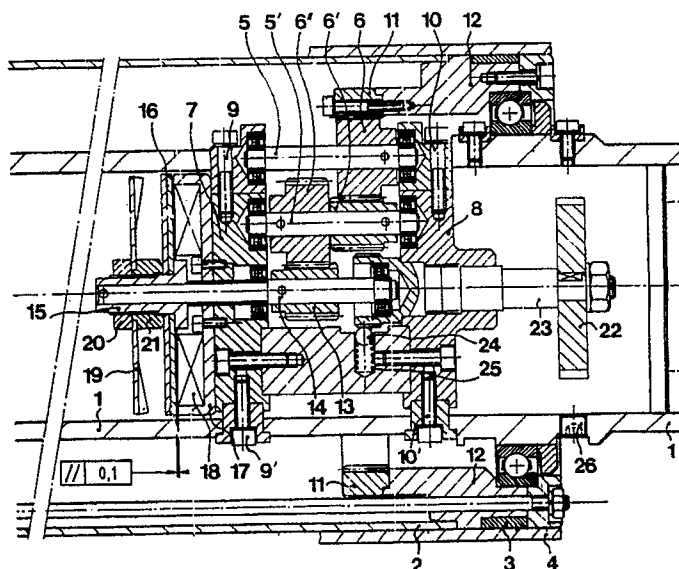
(72) Inventeur: **Hayez, Yvon**
Rue Notre-Dame, 78
B-1200 Bruxelles(BE)
Inventeur: **L'autre inventeur a renoncé à sa désignation**

(74) Mandataire: **Bouchoms, Maurice et al**
Solvay & Cie Département de la propriété industrielle 310, rue de Ransbeekeek
B-1120 Bruxelles(BE)

(54) **Enrouleuse multi-laize.**

(57) L'enrouleuse comporte un tube d'entraînement central porteur (1), des tambours d'enroulement (2), équipés de systèmes autobloquants (3) pour recevoir des mandrins de bobinage (4), disposés successivement autour du tube d'entraînement central porteur lesdits tambours (2) étant reliés chacun à ce tube par l'intermédiaire d'un accouplement magnétique (16),(17),(18) disposé à l'intérieur dudit tube et relié, d'une part, rigidement à ce tube (1) et, d'autre

part, au tambour (2) dans laquelle la liaison entre l'accouplement magnétique (16),(17),(18) et le tambour (2) est assurée via un multiplicateur de vitesse (6),(6'),(6''),(13) également disposé dans le tube d'entraînement central porteur (1). L'enrouleuse permet un bobinage d'une série de laizes découpées dans le matériau en bande et ce avec des tensions d'enroulement contrôlées.



EP 0 409 311 A1

ENROULEUSE MULTI-LAIZE

La présente invention concerne une enrouleuse multi-laize perfectionnée qui est destinée à être disposée en sortie d'une ligne de production de matériaux en bande continue en vue notamment du bobinage d'une pluralité de laizes découpées longitudinalement dans ces matériaux.

Lorsqu'on produit, par exemple, par calandrage ou par extrusion des feuilles ou des films notamment en matière thermoplastique, on est souvent amené, en sortie de ligne de production, à découper ces produits longitudinalement pour obtenir une pluralité de laizes de largeur désirée, les laizes ainsi obtenues devant être ensuite enroulées sous forme de bobines pour pouvoir être expédiées vers leurs lieux d'utilisation.

L'enroulement ou bobinage d'une série de laizes, produites simultanément, sur une série de mandrins de bobinage entraîne toutefois le problème délicat du contrôle correct de la tension à l'enroulement des différentes laizes.

Une solution parfois adoptée consiste à utiliser une machine d'enroulement par laize. Une telle solution se révèle toutefois coûteuse, complexe et peu flexible dans le cas d'une production variée. Ainsi, si l'on est amené à devoir récupérer un matériau en bande en pleine largeur et donc sans découpe préalable pour certains types d'utilisation, on est contraint de devoir disposer d'une autre enrouleuse permettant un enroulement en plein champ.

C'est pourquoi, afin de diminuer les coûts d'investissement, on installe souvent sur de telles lignes une seule enrouleuse destinée à l'enroulement en plein champ et équipée d'un dispositif de découpe en laizes. L'enroulement d'une pluralité de laizes découpées dans la bande produite est possible sur ce type de machine pour autant que celle-ci soit équipée d'un arbre d'enroulement spécial sur lequel on place les mandrins d'enroulement.

Un premier type d'arbre d'enroulement spécial, bien connu, est l'arbre expansible. Il consiste en un cylindre muni sur sa périphérie de griffes mobiles, destinées à accrocher les mandrins d'enroulement, qui sont poussées vers l'extérieur du cylindre sous l'action d'une vessie interne gonflable pneumatiquement. L'inconvénient majeur de ce type d'arbre réside dans le fait qu'il impose une même vitesse de rotation à tous les mandrins d'enroulement. Or, un matériau en bande tel qu'une feuille plastique produite par calandrage ou encore par extrusion ne présente jamais une épaisseur rigoureusement constante sur toute sa largeur. Dès lors, durant un enroulement simultané de plusieurs laizes issues d'une telle feuille, les diamètres successifs des

différentes bobines produites ne restent pas égaux. En conséquence, l'arbre expansible conduit à une production de bobines avec des vitesses d'enroulement linéaires qui peuvent être différentes et ce d'autant plus que les écarts d'épaisseur dans les feuilles sont importants et que le nombre de spires enroulées est grand. Il en résulte, dès lors, que les tensions d'enroulement des diverses bobines ne restent pas rigoureusement identiques. Certains produits assez rigides ou épais peuvent s'accommoder de cet état de fait car ils peuvent tolérer une large gamme de tensions d'enroulement. Par contre, pour des produits souples ou peu épais, il est indispensable d'imposer une tension d'enroulement relativement faible et ce avec une tolérance étroite, cette tension devant par ailleurs pouvoir varier en fonction du diamètre des bobines en cours de production. Dans ce cas, le recours à un arbre expansible doit être exclu car les bobines produites sont trop lâches ou trop serrées.

Une première solution, actuellement exploitée pour résoudre ce problème consiste à utiliser des arbres à friction mécanique. L'idée de base dans un tel arbre est de diviser, au moyen de systèmes à friction mécanique, le couple d'enroulement total en autant de parties égales en fonction du nombre de tambours d'enroulement afin de garantir ainsi un écart moins élevé entre les tensions d'enroulement des différentes laizes.

Ce type d'arbre présente toutefois une série d'inconvénients :

- Comme dans tout système à friction, l'effort ou le couple transmis entre les deux parties du système est fonction de la force de serrage qui applique ces parties l'une sur l'autre. Pour contrôler les différents couples d'enroulement et partant les tensions dans les laizes, il est donc nécessaire de faire varier les forces de serrage par des moyens extérieurs quelconques. Les enrouleuses travaillant avec des arbres à friction mécanique doivent, par conséquent, être spécialement conçues pour leur utilisation tant au point de vue régulation que commande.

- Etant donné que tout système à friction mécanique s'use avec le temps, il est indispensable de procéder à des démontages périodiques pour nettoyage et entretien.

- Le contrôle de la tension d'enroulement en fonction du diamètre des bobines n'est pas très précis et ce d'autant plus que les produits enroulés demandent des tensions d'enroulement faibles.

Une autre solution, exposée dans le brevet UK-A-2 121 386, se rapporte à une enrouleuse multi-laize particulière qui fait appel à la fois à un entraînement par friction et à un accouplement magnéti-

que et qui convient pour l'enroulement de petites bobines. L'utilisation d'un tel appareillage pour produire en continu des bobines lourdes notamment sur une enrouleuse universelle utilisable également pour l'enroulement en plein champ d'un matériau en bande non découpé conduirait toutefois à la nécessité de prévoir un accouplement magnétique surdimensionné qui entraînerait en outre des problèmes d'échauffement ou ne serait pas réalisable pratiquement. De plus, dans une telle machine l'entraînement par friction reste soumis à des problèmes d'usure.

La présente invention a, dès lors, pour objet de fournir une enrouleuse multi-laize basée sur un entraînement via des coupleurs magnétiques qui ne présente plus les inconvénients précités.

La présente invention concerne, dès lors, une enrouleuse multi-laize disposée en sortie d'une ligne de production de matériaux en bande comportant un tube d'entraînement central porteur, des tambours d'enroulement, équipés de systèmes autobloquants pour recevoir des mandrins de bobinage, disposés successivement autour du tube central porteur lesdits tambours étant reliés chacun à ce tube par l'intermédiaire d'un accouplement magnétique disposé à l'intérieur dudit tube et relié, d'une part, rigidement à ce tube et, d'autre part, au tambour qui se caractérise en ce que la liaison entre l'accouplement magnétique et le tambour est assurée via un multiplicateur de vitesse également disposé dans le tube d'entraînement central porteur.

Il a, en effet, été constaté que le recours à un multiplicateur de vitesse permet de réduire considérablement les dimensions de l'accouplement magnétique sans altérer en rien les performances de l'enrouleuse. Il est, dès lors, possible de loger l'accouplement magnétique et le multiplicateur de vitesse planétaire à l'intérieur du tube d'entraînement central porteur et partant d'utiliser des tambours d'enroulement qui sont pratiquement jointifs. Il en résulte, en outre, que l'accouplement magnétique et le multiplicateur de vitesse sont ainsi protégés par le tube d'entraînement central porteur contre toute agression externe. En plus, dans l'enrouleuse conforme à l'invention le recours à un multiplicateur de vitesse permet de réduire considérablement l'énergie dissipée par l'accouplement magnétique et partant son échauffement en service. Par ailleurs, le recours à un accouplement magnétique pour l'entraînement de chaque tambour permet un contrôle efficace des tensions d'enroulement des différentes laizes et ce même en fonction du diamètre des bobines en cours de production. Enfin, l'enrouleuse conforme à l'invention ne nécessite qu'un seul système de régulation conventionnel quel que soit le nombre de mandrins à bobiner.

Pour la réalisation de l'enrouleuse conforme à l'invention, on préfère utiliser des accouplements magnétiques du type à courant de Foucault à aimant permanent ce qui permet, d'une part, d'éviter toute nécessité de raccordements électriques et, d'autre part de contrôler les tensions d'enroulement en jouant sur les écarts de vitesse angulaire. Il se révèle par ailleurs utile d'exploiter des accouplements magnétiques réglables par variation de leur entrefer.

Il peut également se révéler avantageux d'équiper chaque accouplement magnétique d'un système de refroidissement. On sait, en effet, que les aimants permanents équipant, par exemple, les accouplements magnétiques du type à courant de Foucault perdent leur aimantation de façon irréversible lorsque leur température dépasse environ 100°C. Le système de refroidissement peut, par exemple, être réalisé en prévoyant des ouvertures adéquates dans tube d'entraînement central porteur de façon à permettre une circulation de l'air dans ce tube ou encore en fixant une roue à ailettes sur l'induit de l'accouplement magnétique.

Pour réaliser l'enrouleuse conforme à l'invention on utilise, en général un multiplicateur de vitesse présentant un rapport de multiplication compris entre 2 et 200 et, de préférence, entre 2 et 50. Il est également avantageux d'utiliser un multiplicateur de vitesse qui est auto-lubrifié. Une auto-lubrification du multiplicateur de vitesse peut, par exemple, être obtenue en utilisant pour sa réalisation un nombre suffisant de pignons dentés réalisés à partir d'une matière plastique adéquate chargée d'une matière lubrifiante telle que du graphite. En général, on préfère utiliser des multiplicateurs de vitesse du type planétaire.

En général, le nombre de tambours équipant l'enrouleuse est égal au nombre de mandrins de bobinage devant être disposés sur l'enrouleuse. Toutefois, l'enrouleuse conforme à l'invention peut présenter un nombre de tambours supérieur au nombre de mandrins notamment dans les cas où la découpe du matériau en bande doit être effectuée en plusieurs largeurs ou quand le nombre de découpes du matériau en bande est appelé à devoir varier. Dans ce cas, un mandrin de bobinage peut reposer simultanément sur plusieurs tambours sans pour autant perturber le bon fonctionnement de l'enrouleuse.

Chaque tambour équipant l'enrouleuse est évidemment muni d'un système conventionnel permettant d'agripper les mandrins de bobinage en vue de les solidariser avec les tambours.

L'accouplement magnétique est disposé à l'intérieur du tube d'entraînement central de façon telle que son inducteur soit solidarisé avec ce tube et que l'axe portant l'induit puisse tourner librement dans ce tube. En outre, cet axe peut avantageuse-

ment être réalisé de façon à pouvoir être déplacé longitudinalement et de manière contrôlable afin de permettre un réglage de l'entrefer entre l'inducteur et l'induit en vue d'ajuster au montage les caractéristiques de fonctionnement des différents tambours ou encore de permettre une modification de ces caractéristiques dans le cas où les tambours devraient être équipés de mandrins de bobinage de largeurs différentes.

Le multiplicateur de vitesse, de préférence du type planétaire, exploité conformément à l'invention est raccordé, d'une part, à l'axe portant l'induit et, d'autre part, à une couronne dentée prévue sur la face interne de chaque tambour, la liaison entre ces raccordements étant assurée via une série de pignons dentés calés sur des axes parallèles pouvant tourner librement entre des plaques supports solidaires du tube d'entraînement central et disposées dans celui-ci.

Il est toutefois bien évident que l'on peut utiliser tout autre type de multiplicateur de vitesse.

Le recours à un multiplicateur de vitesse qui en fait multiplie la caractéristique de l'accouplement magnétique par le carré de son rapport de réduction permet d'obtenir des valeurs de couple plus importantes pour des écarts de vitesse compatibles avec les vitesses de rotation du tube d'entraînement. En outre, la puissance dissipée par l'accouplement magnétique est diminuée et la vitesse de rotation de cet accouplement est augmentée ce qui favorise son refroidissement.

Pour limiter le couple de frottement de l'ensemble accouplement magnétique - multiplicateur de vitesse et à maintenir celui-ci à une valeur inférieure au couple minimum à transmettre il est avantageux :

- d'utiliser des roulements sans bague d'étanchéité et lubrifiés avec une huile de faible viscosité
- de limiter tous les frottements notamment en assurant une lubrification suffisante
- d'utiliser des pignons dentés autolubrifiants tels que des pignons réalisés en matière plastique chargée d'un matériau lubrifiant tel que le graphite.

Dès lors, l'enrouleuse conforme à l'invention :

- permet une meilleure répartition entre les différents mandrins de bobinage du couple total fourni au tube d'entraînement central porteur
- n'exige qu'un seul système de régulation quel que soit le nombre de laizes à bobiner
- réduit au minimum les problèmes d'usure et d'encrassement
- exige un minimum d'entretien
- permet des enroulements en plein champ ou sur des largeurs de laizes variables
- assure une meilleure précision dans le contrôle des tensions d'enroulement et ce en fonction des diamètres des bobines en cours de confection.

L'enrouleuse conforme à l'invention est, par

ailleurs, explicitée plus en détail dans un mode de réalisation pratique qui va être décrit et pour la description duquel on se référera à la figure unique du dessin annexé qui montre en coupe une section de ladite enrouleuse.

Ainsi qu'il apparaît sur la figure l'enrouleuse comporte un tube d'entraînement central porteur (1) qui est continu et assure l'entraînement de tous les tambours (2) de l'enrouleuse dont un seul est représenté. Ce tube central est entraîné par une de ses extrémités non représentées. Chaque tambour (2) est équipé d'un mandrin de bobinage (4) qui est solidarisé avec ce tambour (2) par un système d'auto-bloquage (3) conventionnel.

A l'intérieur du tube d'entraînement (1) et au niveau de chaque tambour est disposé un accouplement magnétique à courant de Foucault dont l'inducteur, constitué d'un aimant permanent (18) et de son support (17), est fixé sur une cloison (7) solidaire du tube centrale (1) par les fixations (9) et (9'). L'induit de l'accouplement qui est constitué d'un double disque de cuivre et de fer (16) est bloqué par une fixation (15) sur un axe (14) supporté, d'une part, par la cloison (7) et, d'autre part, par une seconde cloison espacée (8) également solidaire du tube d'entraînement (1) via des fixations (10) et (10'), l'axe (14) pouvant tourner librement par rapport à ces cloisons. Toutefois, cet axe (14) peut être légèrement déplacé dans le sens axial sous la poussée ou la traction d'une tige partiellement filetée (23) montée sur la cloison (8) et portant une roue de réglage crantée (22). Le positionnement axial de l'axe (14) peut par ailleurs être bloqué par un système à bille (24) et ressort (25), ce système à bille et ressort imposant par ailleurs une rotation séquencée de l'axe (23) du fait que son extrémité en regard de la bille (24) est également crantée. Sur l'extrémité de l'axe (14) située au delà de l'induit est fixée, par les éléments (15), (20) et (21), une roue à ailette (19) qui a pour rôle d'accroître la surface d'échange thermique de l'induit (16), la liaison thermique étant assurée par les éléments thermoconducteurs (15), (20) et (21).

Sur l'axe (14) et entre les cloisons (7) et (8), est également bloqué un pignon denté (13) qui entraîne le multiplicateur de vitesse constitué des pignons dentés (6), (6') et (6'') étagés sur des axes (5) et (5') parallèles à l'axe (14) et pouvant tourner librement dans les cloisons (7) et (8) qui les supportent. Le dernier pignon denté (6) est engrené dans une couronne dentée (11) qui est solidaire du tambour (2) via la fixation (12). Une ouverture (26) pratiquée dans le tube d'entraînement (1) au niveau d'une des extrémités de chaque tambour (2) permet, lors d'un réglage initial d'introduire un outil pour provoquer une rotation séquencée de la roue crantée (22) et partant un réglage de l'entrefer entre l'inducteur (17), (18) et l'induit (16) de l'ac-

couplement magnétique. La caractéristique de fonctionnement de chaque tambour (2) peut ainsi être ajustée de l'extérieur au banc d'essai et ce sans aucun démontage.

Dans l'enrouleuse telle que décrite, ci-avant, le couple transmis entre le tube d'entraînement (1) et chaque tambour (2) est proportionnel à l'écart de vitesse angulaire existant entre ces éléments, le coefficient de proportionnalité étant égal au produit du coefficient propre au coupleur seul par le carré du rapport de multiplication du multiplicateur de vitesse planétaire.

L'enrouleuse décrite peut, dès lors, par une action sur la vitesse de rotation du tube d'entraînement, contrôler les couples transmis à chacun des tambours, ces couples par construction et réglage initial restant rigoureusement identiques pour des laizes de largeur constante.

Il en résulte que, sur l'enrouleuse décrite, les tensions d'enroulement des différentes laizes à bobiner restent constamment égales entre elles et peuvent évoluer ensemble en fonction du diamètre instantané des bobines selon une loi définie imposée par la régulation conventionnelle de l'enrouleuse.

Revendications

1 - Enrouleuse multi-laize disposée en sortie d'une ligne de production de matériaux en bande comportant un tube d'entraînement central porteur (1), des tambours d'enroulement (2), équipés de systèmes autobloquants (3) pour recevoir des mandrins de bobinage (4), disposés successivement autour du tube d'entraînement central porteur (1) lesdits tambours (2) étant reliés chacun à ce tube (1) par l'intermédiaire d'un accouplement magnétique (16), (17), (18) disposé à l'intérieur dudit tube (1) et relié, d'une part, rigidement à ce tube (1) et, d'autre part, au tambour (2) caractérisé en ce que la liaison entre l'accouplement magnétique (16), (17), (18) et le tambour (2) est assurée via un multiplicateur de vitesse (6), (6'), (6''), (13) également disposé dans le tube d'entraînement central porteur (1).

2 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que l'accouplement magnétique est du type à courant de Foucault.

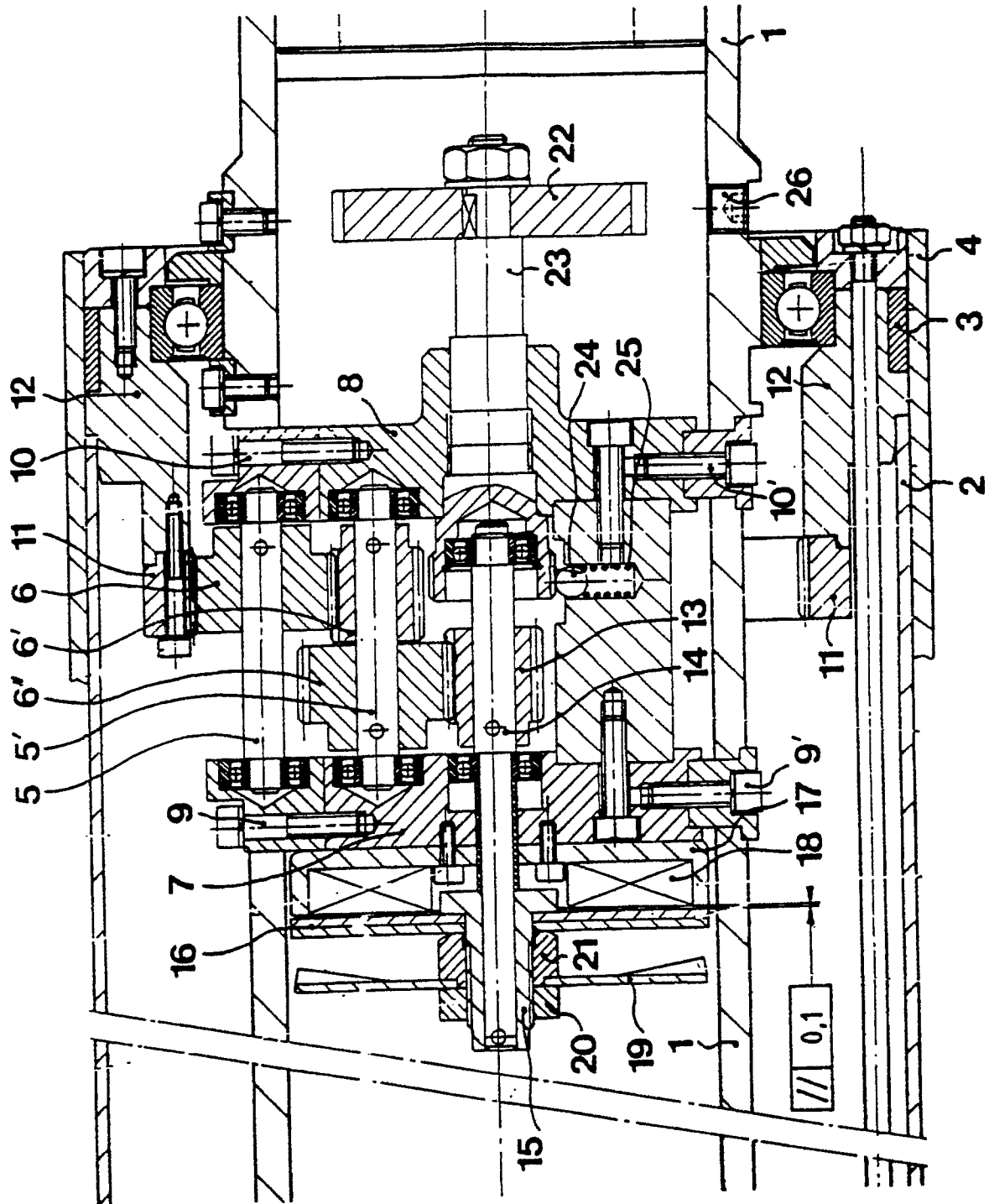
3 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que l'accouplement magnétique est réglable par variation de son entrefer.

4 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que l'accouplement magnétique est équipé d'un système de refroidissement (19).

5 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le multiplicateur de vitesse est du type planétaire

6 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le rapport de multiplication du multiplicateur de vitesse est compris entre 2 et 200.

7 - Enrouleuse suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le multiplicateur de vitesse est auto-lubrifié.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 20 1844

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-2 869 381 (CHANDLER) * colonne 4, ligne 27 - colonne 6, ligne 73; figure 2 * - - -	1,3	B 65 H 18/10
A	DE-A-3 215 204 (ERWIN KAMPF G.M.B.H. & CO. MAS-CHINENFABRIK) * page 6, ligne 15 - page 7, ligne 28; figure 2 & GB-A-2121386 (Cat. D) * - - -	1,3	
A	CH-A-3 843 20 (GRÜNBAUM) * page 1, ligne 50 - page 2, ligne 97; figures 1-2 * - - -	1	
A	US-A-3 934 833 (NASH ET AL.) * colonne 3, ligne 22 - colonne 4, ligne 25; figure 2 * - - -	1	
A	EP-A-0 155 460 (ARDAL OG SUNNDAL VERK A.S.) * le document en entier * - - - - -	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 65 H B 21 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 06 novembre 90	Examineur KOCH J-M.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant			