

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B21D 7/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/24189 (43) Date de publication internationale: 20 mai 1999 (20.05.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02360 (22) Date de dépôt international: 5 novembre 1998 (05.11.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/14259 7 novembre 1997 (07.11.97) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SILFAX S.A.R.L. [FR/FR]; 11, chemin des Eclapons, F-69390 Vourles (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ROCHAS, Jean-François [FR/FR]; 6, allée Claude Dumont, F-69300 Caluire (FR). CAPPELLO, Serge [IT/FR]; Chemin de Rosette, F-69440 Taluyers (FR). BRUYAS, Jean-Paul [FR/FR]; 22, rue Ayasse, F-69007 Lyon (FR). CHASTAN, Jean-Paul [FR/FR]; 38, cours des Sources, F-69130 Ecully (FR). (74) Mandataire: GARIN, Etienne; Roosevelt Consultants, 109, rue Sully, Boîte postale 6138, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).		(81) Etats désignés: CA, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: FORMING TOOL HEATING DEVICE (54) Titre: DISPOSITIF DE CHAUFFAGE D'UN OUTIL DE MISE EN FORME (57) Abstract The tube (2) forming tool (24) comprises means for heating (25) by dielectric loss using frequencies adapted to the polar materials constituting the tube (2) so as to shape them. (57) Abrégé L'outil de mise en forme (24) d'un tube (2) comprend des moyens d'échauffement (25) par perte diélectrique utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube (2) afin de les conformer.		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE D'UN OUTIL DE MISE EN FORME

- 5 La présente invention est relative à un outil de mise en forme des tubes qui sont réalisés dans une matière plastique polaire ou diélectrique, à une machine à cintrer les tubes munis de l'outil de mise en forme et d'un procédé de cintrage des tubes.
- 10 La technique actuellement utilisée consiste à mettre en forme un tube en matière plastique sur un gabarit usiné à la forme que l'on désire donner au tube et ceci sur toute sa longueur. L'ensemble gabarit plus tube est chauffé puis refroidit. Le tube et le gabarit sont chauffés par l'intermédiaire de système de conduction (eau chaude, vapeur, air chaud) ou de rayonnement (infra rouge).
- 15 Cette technique d'élévation de la température implique que l'ensemble du tube et du gabarit soit amené à la température de déformation du tube, ce qui est généralement long du fait de sa masse importante.
- 20 On constate que la géométrie de la pièce ou du tube dépend de la géométrie du gabarit, ce qui implique de réaliser un gabarit par pièce suivant la forme qu'elle doit obtenir.
- 25 C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier la présente invention.
- 30 L'outil de mise en forme suivant la présente invention a pour objet de placer un tube en matériau plastique diélectrique dans un champ électrique de fréquence et de tension élevée de façon à agiter les molécules du matériau, afin d'entraîner un échauffement à l'intérieur du tube.
- 35 L'outil de mise en forme d'un tube comporte des moyens d'échauffement par perte diélectrique utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube, afin de le conformer.
- 40 L'outil de mise en forme conforme à la présente invention est isolé de l'extérieur par l'intermédiaire d'une cage de blindage retenant les rayonnements extérieurs des ondes électromagnétiques provenant des moyens d'échauffement.
- 45 L'outil de mise en forme est réalisé dans une matière isolante.
- L'outil de mise en forme comporte des moyens d'échauffement qui sont constitués de deux électrodes formée chacune d'une plaque métallique disposée dans deux plans parallèles et de part et d'autre de l'outil de mise en forme, ladite première plaque étant reliée à une source de tension alternative, tandis que l'autre est raccordée à la masse.

La machine à cintrer suivant la présente invention comporte un bâti allongé solidaire d'un chariot muni d'un mandrin de maintien d'un tube en matériau plastique diélectrique de manière à pouvoir déplacé ledit tube dans une direction longitudinale vers une tête de cintrage situé à une extrémité dudit bâti, ladite tête
5 de cintrage comprenant au moins un outil de mise en forme est des moyens d'échauffement par perte diélectrique utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant ledit tube afin de le conformer.

La machine à cintrer conforme à l'invention présente une tête de cintrage qui
10 comprend des moyens de refroidissement du tube qui sont disposés suivant le même axe longitudinal que celui portant ledit tube.

La machine à cintrer suivant la présente invention comporte une tête de cintrage qui est isolée du bâti de la machine par l'intermédiaire d'une cage de blindage
15 retenant les rayonnements extérieurs des ondes électromagnétiques provenant des moyens d'échauffement.

La machine à cintrer suivant l'invention comporte un outil de mise en forme des
20 tubes qui est réalisé dans une matière isolante.

La machine à cintrer conforme à l'invention présente des moyens d'échauffement qui sont constitués de deux électrodes en forme de plaques métalliques disposées dans deux plans parallèles et de part et d'autre l'outil de mise en forme, ladite première plaque étant reliée à une source de tension alternative tandis que
25 ladite seconde est raccordée à la masse.

Le procédé de cintrage d'un tube en matière plastique suivant la présente invention, consiste :

- à disposer un tube contre un outil de mise en forme au moyen d'un galet enrouleur,
30
- à déformer à froid le tube par l'intermédiaire du galet enrouleur,
- à chauffer le tube par des moyens d'échauffement utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube,
- à refroidir le tube par une injection d'air sous pression.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de
35 procurer :

Figures 1 et 2 sont des vues en perspective illustrant la machine à cintrer suivant la présente invention.
40

Figure 3 est une vue en perspective montrant la machine à cintrer munie à l'une de ses extrémités de sa tête de cintrage.
45

Figure 4 est une vue en perspective représentant la tête de cintrage de la machine à cintrer suivant la présente invention.

Figure 5 est une vue en perspective illustrant la tête de cintrage avant la mise en place du tube en matière plastique à former.

5 Figure 6 est une vue de face montrant la mise en place du tube en matière plastique à l'intérieur de l'outil de mise en forme de la tête de cintrage.

Figure 7 est une vue en perspective représentant le tube en matière plastique avant son cintrage autour de l'outil de mise en forme.

10 Figure 8 est une vue semblable à celle de figure 7, mais illustrant le tube en matière plastique cintré autour de l'outil de mise en forme.

On a montré en figures 1 à 3 une machine à cintrer 1 des tubes 2 réalisés en matière plastique et plus particulièrement dans des matériaux diélectriques ou polaires.

15 La machine à cintrer 1 comporte un bâti fixe 3 allongé et portant à l'une de ses extrémités une tête de cintrage 4. Cette dernière comprend un premier 5 dispositifs de guidage 5 permettant d'assurer les déplacements horizontaux de ladite tête de cintrage 4 par rapport aux axes principaux du bâti fixe 3.

20 Le bâti fixe 3 est solidaire sur l'un de ses cotés et parallèlement à son axe longitudinal d'un rail de guidage 6 sur lequel coulisse un chariot 7 qui se rapproche et s'éloigne de la tête de cintrage 4.

25 Le rail de guidage 6 est décalé latéralement et en hauteur par rapport à l'axe longitudinal du bâti 3 pour présenter le chariot 7 suivant un axe longitudinal parallèle à celui de la tête de cintrage 4.

30 Le chariot 7 comporte un mandrin 8 pour la réception du tube 2 à cintrer qui est amené par l'intermédiaire d'un poste de chargement 9 muni de bras pivotant 10 et 11. Ces derniers viennent prendre les tubes 2 à cintrer dans un magasin 12 disposé à coté du poste de chargement 9.

35 On remarque que la tête de cintrage 4 de la machine 1 est placée dans une cage de blindage 32 de manière à l'isoler de l'extérieur lors de la mise en forme du tube 2.

40 La cage 32 est constituée de parois 13 réunies entres elles par un plafond 14 et un plancher 15, tandis que des portes 16 permettent l'accès à l'intérieur de ladite cage afin de pouvoir intervenir sur la tête de cintrage 4.

La cage 32 est réalisée dans un matériau isolant pour éviter tout risque de danger lors de la mise en forme du tube 2.

45 La machine à cintrer 1 est commandée par différentes unités 17, 18, 19 de programmation et de contrôle pour obtenir le cintrage du tube 2 en matière plastique diélectrique.

En figure 4 on a représenté la tête de cintrage 4 qui comprend un bras horizontal 20 solidaire à l'une de ses extrémités d'une plaque 21 qui coopère avec le dispositif de guidage 5 assurant les déplacements horizontaux de ladite tête par rapport aux axes principaux du bâti 3.

5

Le bras 20 comporte à l'opposé de la plaque 21 un ensemble 22 s'étendant verticalement au-dessus dudit bras et portant un galet enrouleur 23, un outil de forme 24 et des moyens d'échauffement 25.

10 Le galet enrouleur 23 est monté libre en rotation autour d'un axe vertical 26 qui est solidaire d'un bras articulé 27. Le bras 27 est commandé pour pivoter en rotation autour de l'axe vertical de l'ensemble 22 et de l'outil de mise en forme 24.

15 L'outil de mise en forme 24 est fixé sur l'ensemble 22 au même niveau que le galet enrouleur 23 et que l'axe horizontal portant le chariot 7 solidaire du mandrin 8 muni du tube 2.

20 On remarque que le mandrin 8 se prolonge par des moyens de refroidissement 28 qui sont constitués, par exemple, d'une buse 29 raccordée à une source de pression d'air froid. La buse 29 vient coopérer avec l'extrémité du tube 2 qui est opposée à celle devant être cintré dans l'outil de mise en forme 24.

Le mandrin 28 permet également d'entraîner en rotation le tube 2 autour de son axe longitudinal.

25

L'outil de mise en forme 24 est adapté au diamètre du tube 2, du matériau polaire constituant ledit tube et du rayon de cintrage auquel il doit conformer.

30 L'outil de mise en forme 24 est réalisé dans une matière plastique isolante et insensible aux champs électriques telle que par exemple une matière commercialisée sous la marque TÉFLON. L'outil pourrait être réalisé en céramique sans pour cela changer ses caractéristiques.

35 Les moyens d'échauffement 25 du tube 2 à cintrer sont constitués de deux électrodes 30 et 31 formés chacune d'une plaque métallique à profil circulaire.

La première électrode ou plaque 30 est disposée au-dessus et contre l'outil de mise en forme 24, tandis que la seconde électrode ou plaque 31 est située juste en dessous et contre ledit outil.

40

Ainsi l'outil de mise en forme 24 est pris en sandwich entre les deux plaques 30 et 31 des moyens d'échauffement 25 de la machine à cintrer 1.

45 L'électrode 30 est reliée à l'unité 19 qui délivre une source de tension alternative, tandis que l'autre électrode 31 est raccordée à une masse non représentée.

En figures 5 à 8 on a représenté les différentes étapes de cintrage du tube 2 au rayon de courbure de l'outil de mise en forme 24.

Le tube 2 est amené par le chariot 7 de manière que le mandrin 8 solidaire de la buse de refroidissement 29 coopère avec l'extrémité du tube opposée à celle qui va être formée.

- 5 Le tube 2 est positionné à proximité de l'outil de mise en forme 24, tandis que le galet 23 est déplacé latéralement pour bloquer ledit tube afin qu'il coopère avec le profil interne de chacun. En effet le galet 23 et l'outil 24 présente un profil interne qui dépend du diamètre externe du tube 2 (figure 6 et 7).

- 10 Le bras 27 portant le galet 23 pivote en rotation autour de l'axe vertical de l'ensemble 22 qui se confond avec celui de l'outil de mise en forme 24 afin de déformer à froid le tube 2 au rayon de cintrage (figure 8).

- 15 Après enroulement du tube 2 autour de l'outil 24, une tension alternative est appliquée au moyen de l'unité 19 à l'électrode 30, tandis que l'autre électrode 31 est reliée à la masse. Cette tension engendre un champ électrique de fréquence et de tension élevée de façon à agiter les molécules du matériau diélectrique constituant le tube 2, afin que ce dernier s'échauffe.

- 20 Les moyens d'échauffement 25 émettent lors de l'élévation de la température du tube 2 des rayonnements extérieurs provenant des ondes électromagnétiques. Ces rayonnements sont récupérés par la cage de blindage 32 pour éviter tout risque d'élévation de la température des individus se trouvant à proximité de la machine 1.

- 25 Il va de soi que lors du cintrage du tube 2 les portes 16 de la cage 32 sont fermées et qu'aucun individu ne doit se trouver à l'intérieur de cette dernière.

- 30 On constate que seule la partie du tube 2 situé entre les électrodes 30 et 31 s'échauffe donc de la partie à cintrer, étant donné que la conduction des matières plastiques est très faible.

- On note que les moyens d'échauffement 25 permettent d'élever la température du tube 2 en quelques secondes.

- 35 Ensuite les moyens de refroidissement 28 assure un soufflage d'air froid sous pression par l'intermédiaire de la buse 29 à l'intérieur du tube 2 afin de le refroidir pour qu'il conserve sa forme de cintrage au rayon de l'outil 24.

- 40 Le bras 27 revient dans sa position d'origine et le galet 23 se déplace latéralement afin de libérer le tube 2. Par exemple, le tube 2 peut être déplacé suivant son axe longitudinal et entraîner en rotation autour de ce dernier pour effectuer un autre cintrage dudit tube dans un plan différent.

- 45 On remarque que compte tenu de la possibilité de réaliser des cintres en chauffant et en refroidissant rapidement un tube 2 enroulé autour d'un outil de mise en forme 24, il devient possible de réaliser des géométries différentes par enchaînement de cintres successifs.

Les déplacements en longueur, de rotation et de cintrage du tube 2 sont réalisés par des axes à commande numérique gérés par les unités de contrôle 17 et 18.

- 5 On note que l'outil de mise en forme pourrait comprendre plusieurs rayons de cintrage, tandis que la tête de cintrage serait munie de moyens de guidage verticaux afin de présenter l'outil de mise en forme adéquate selon le rayon de cintrage à obtenir.
- 10 On constate que l'outil de mise en forme 24 peut être utilisé sur toute autre machine différente des machines à cintrer les tubes. Egalement, l'outil de mise en forme peut être utilisé indépendamment de l'exemple décrit précédemment. En effet, la machine à cintrer 1 est un exemple d'utilisation de l'outil de mise en forme 24 qui n'est pas limitatif.
- 15 L'unité 19 comprend un ensemble haute fréquence qui est constitué d'un émetteur capable d'émettre une puissance dont le niveau est réglable, et d'une structure de traitement du type capacitive dans laquelle est placée la zone de matériau à traiter. Pour répondre aux contraintes de la norme NE 55011, le générateur est du type amplificateur piloté par quartz.
- 20 L'énergie issue du générateur est transmise à la structure de traitement via un adaptateur d'impédance par un câble coaxial d'impédance connue. L'adaptateur d'impédance est équipé de deux éléments variables et motorisés pour transmettre toute l'énergie issue du générateur à la charge. Cette fonction est assurée
- 25 automatiquement grâce à un double capteur dont les signaux de sortie sont amplifiés et traités par une électronique qui commande chacun des deux moteurs couplés aux éléments variables.
- 30 Lors de l'échauffement, les caractéristiques diélectriques du matériau traité évoluent avec la température. Le système automatique d'accord permet d'optimiser et de gérer pendant tout le traitement le niveau d'énergie transmis au produit et d'assurer ainsi une bonne reproductivité du traitement.
- 35 En ce qui concerne l'applicateur, la structure d'application du champ (capacité par exemple) est optimisée de façon à transmettre l'énergie de manière adéquate et homogène dans les zones à traiter. La forme des électrodes est donc optimisée en fonction du diamètre et de l'épaisseur du tube et du rayon de cintrage.

REVENDICATIONS

- 5 1. Outil de mise en forme d'un tube **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens d'échauffement (25) par perte diélectrique utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube (2) afin de les conformer.
- 10 2. Outil de mise en forme suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de refroidissement (28) du tube (2) en matériaux polaires qui sont disposés sur le même axe longitudinal que celui portant ledit tube (2).
- 15 3. Outil de mise en forme suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est isolé de l'extérieur par l'intermédiaire d'une cage (32) de blindage retenant les rayonnements extérieurs des ondes électromagnétiques provenant des moyens d'échauffements (25).
- 20 4. Outil de mise en forme suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé dans une matière isolante.
- 25 5. Outil de mise en forme suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** galet d'enroulement (23) pivote autour de l'outil de mise en forme (24) afin de conformer à froid le tube (2) en matériau polaire au rayon dudit outil.
- 30 6. Outil de mise en forme suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'échauffement (25) sont constitués de deux électrodes formée chacune d'une plaque métallique (30, 31) disposée dans deux plans parallèles et de part et d'autre de l'outil de mise en forme (24), ladite première plaque (30) étant reliée à une source de tension alternative (19), tandis que l'autre (31) est raccordée à la masse.
- 35 7. Machine à cintrer du genre comportant un bâti allongé (3) solidaire d'un chariot (7) muni d'un mandrin (8) de maintien d'un tube (2) de manière à pouvoir déplacer ledit tube en rotation autour de son axe et dans une direction longitudinale vers une tête de cintrage (4) situé à une extrémité dudit bâti, **caractérisée en ce que** la tête de cintrage (4) comporte au moins un outil de mise en forme (24) et des moyens d'échauffement (25) par perte diélectrique utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube (2) afin de les conformer.
- 40 8. Machine à cintrer suivant la revendication 7, **caractérisée en ce que** la tête de cintrage (4) comprend des moyens de refroidissement (28) du tube (2) en matériaux polaires qui sont disposés sur le même axe longitudinal que celui portant ledit tube (2).
- 45 9. Machine à cintrer suivant la revendication 7, **caractérisée en ce que** la tête de cintrage (4) est isolée du bâti (3) de la machine (1) par l'intermédiaire d'une

cage (32) de blindage retenant les rayonnements extérieurs des ondes électromagnétiques provenant des moyens d'échauffements (25).

- 5 10. Machine à cintrer suivant la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'outil de mise en forme (4) du tube (2) en matériaux polaires est réalisé en une matière isolante.
- 10 11. Machine à cintrer suivant la revendication 7, **caractérisée en ce que** la tête de cintrage (4) comprend un galet d'enroulement (23) qui pivote autour de l'outil de mise en forme (24) afin de conformer à froid le tube (2) en matériau polaire au profit dudit outil.
- 15 12. Machine à cintrer suivant la revendication 7, **caractérisée en ce que** les moyens d'échauffement (25) sont constitués de deux électrodes formée chacune d'une plaque métallique (30, 31) disposée dans deux plans parallèles et de part et d'autre de l'outil de mise en forme (24), la première plaque (30) étant reliée à une source de tension alternative (19), tandis que l'autre (31) est raccordée à la masse.
- 20 13. Procédé de cintrage d'un tube (2) en matière plastique, **caractérisé en ce qu'il** consiste :
- à disposer un tube (2) contre un outil de mise en forme (24) au moyen d'un galet enrouleur (23),
 - à déformer à froid le tube (2) par l'intermédiaire du galet enrouleur (23),
 - 25 • à chauffer le tube (2) par des moyens d'échauffement (25) utilisant des fréquences qui sont adaptées aux matériaux polaires constituant le tube (2),
 - à refroidir le tube (2) par une injection d'air sous pression.

1/8

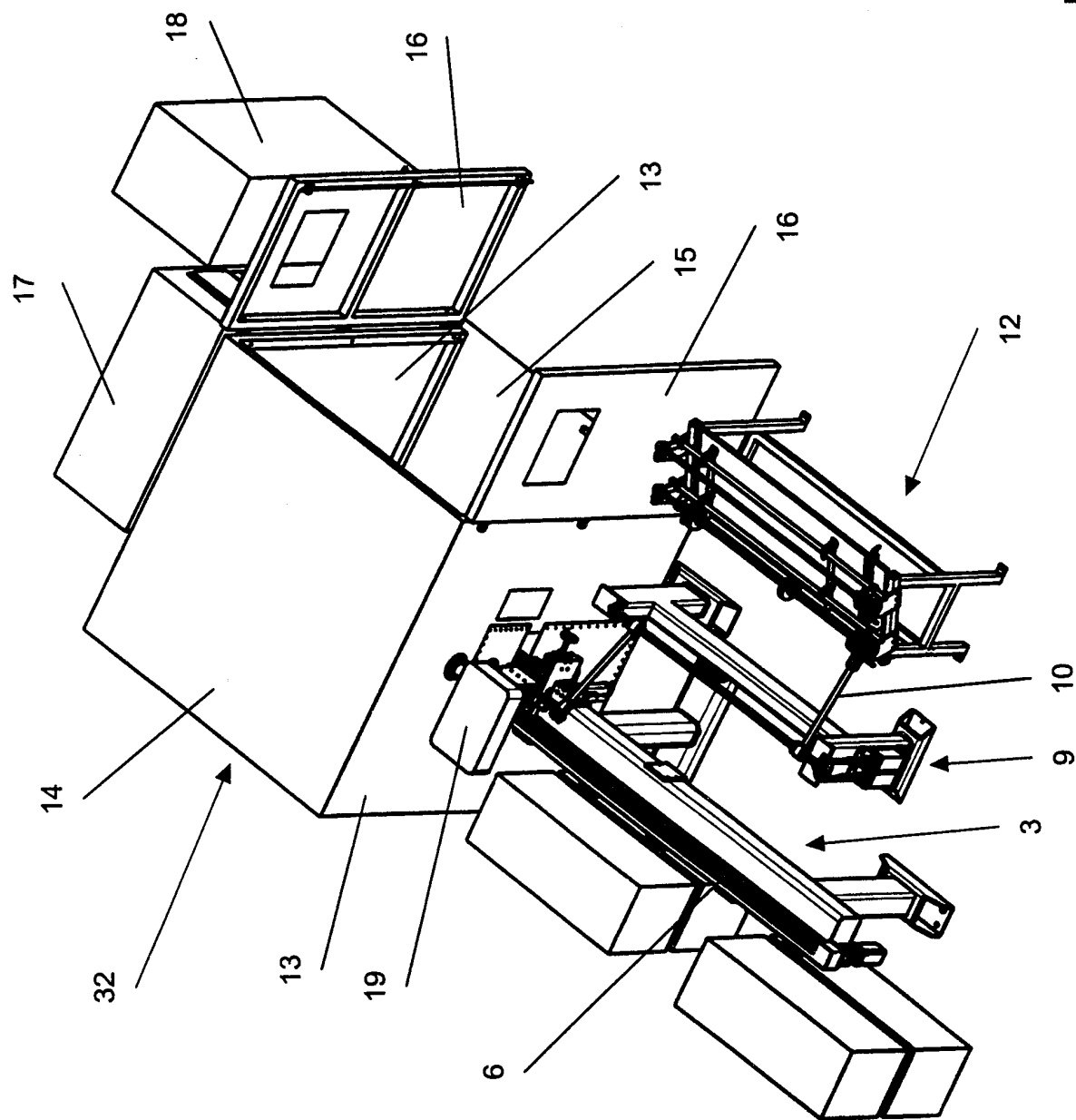


FIGURE 1

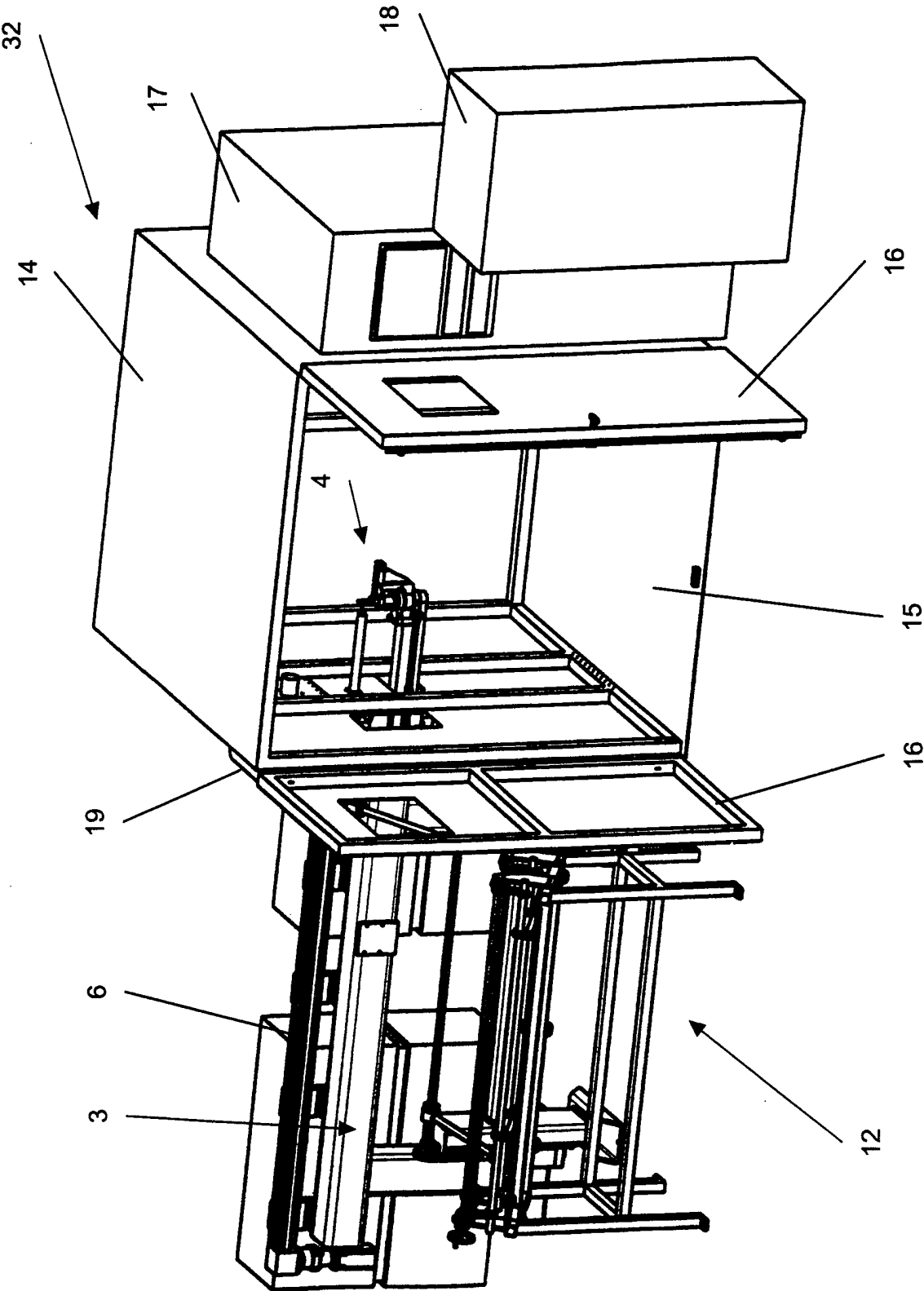


FIGURE 2

3/8

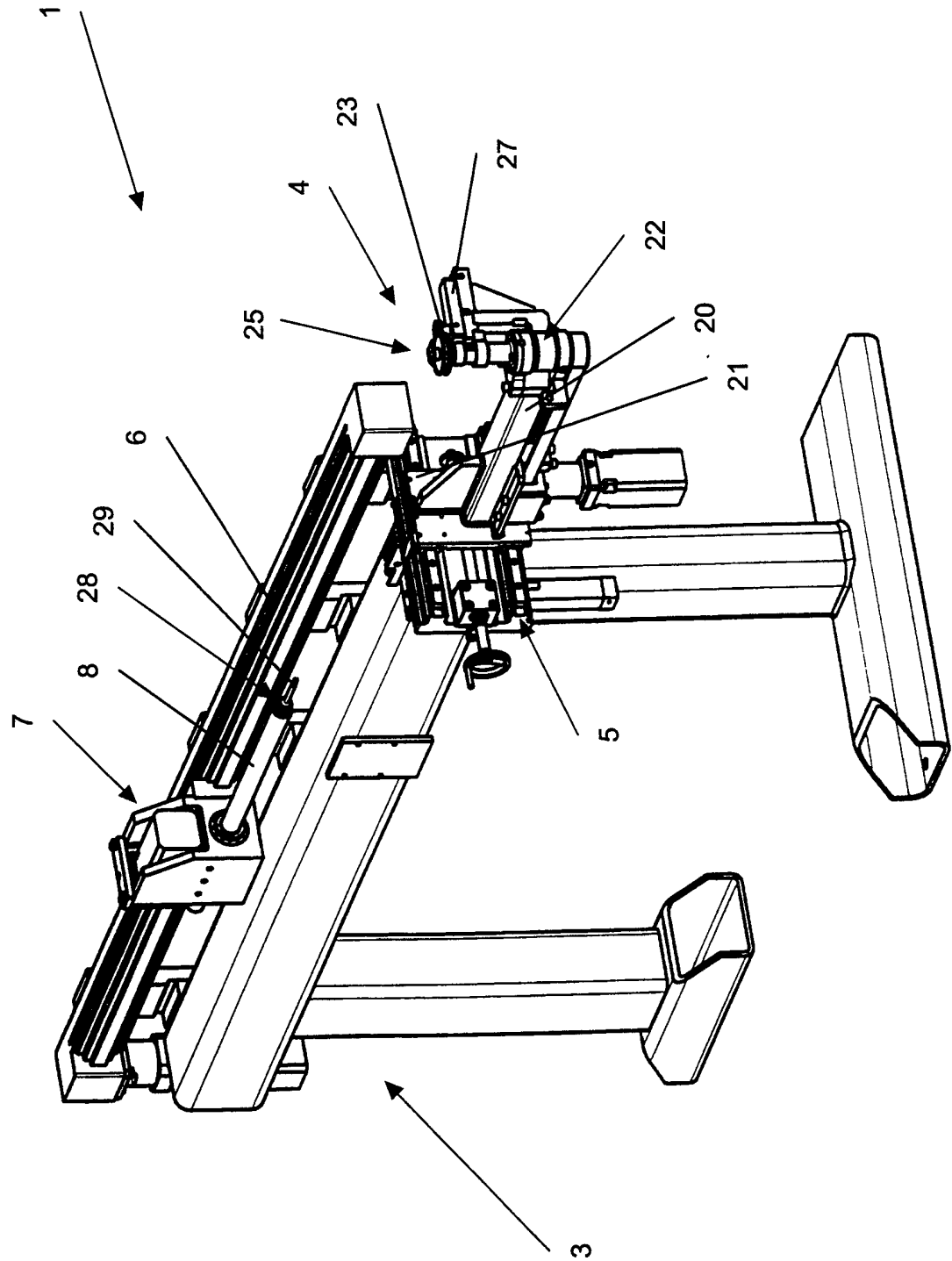


FIGURE 3

4/8

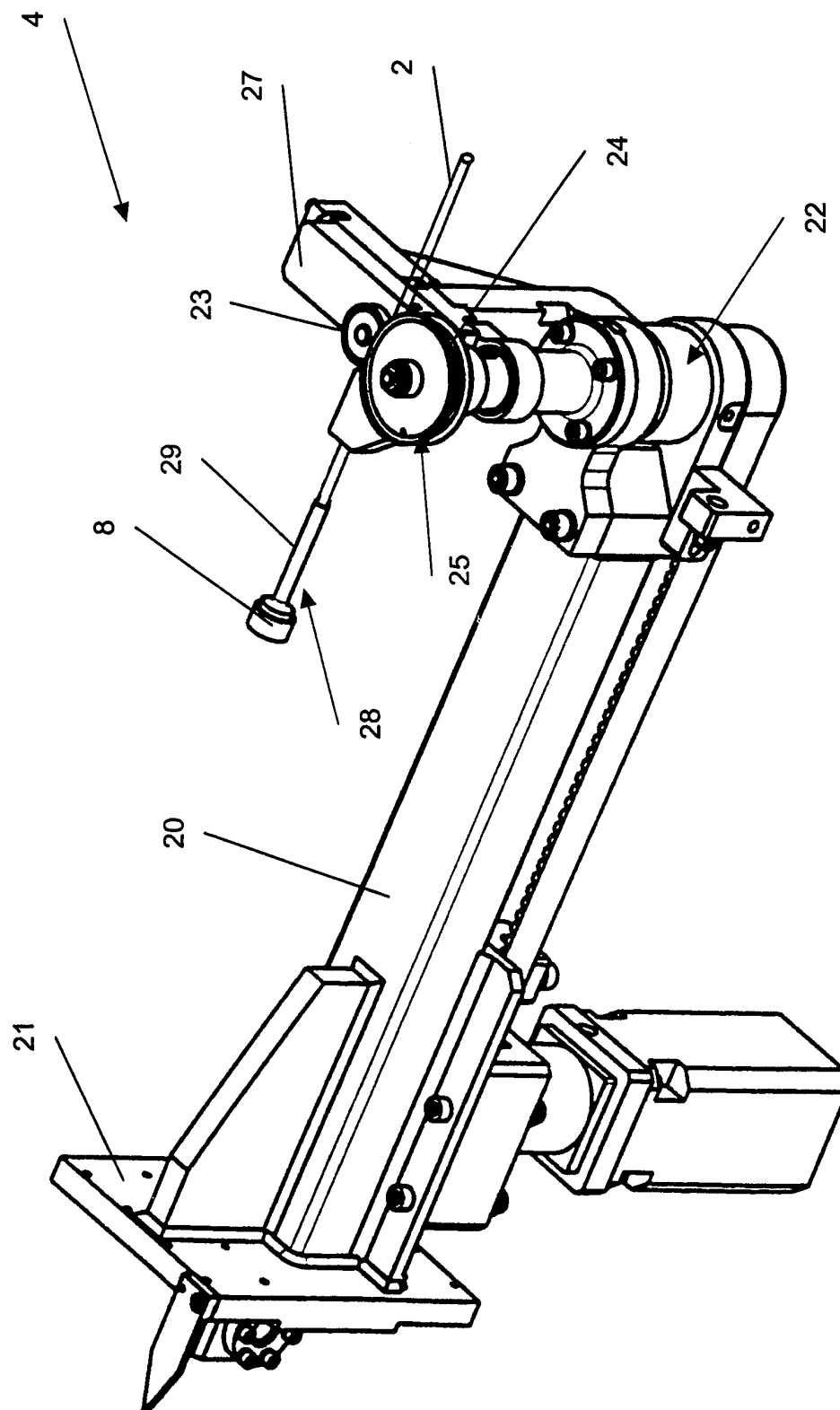


FIGURE 4

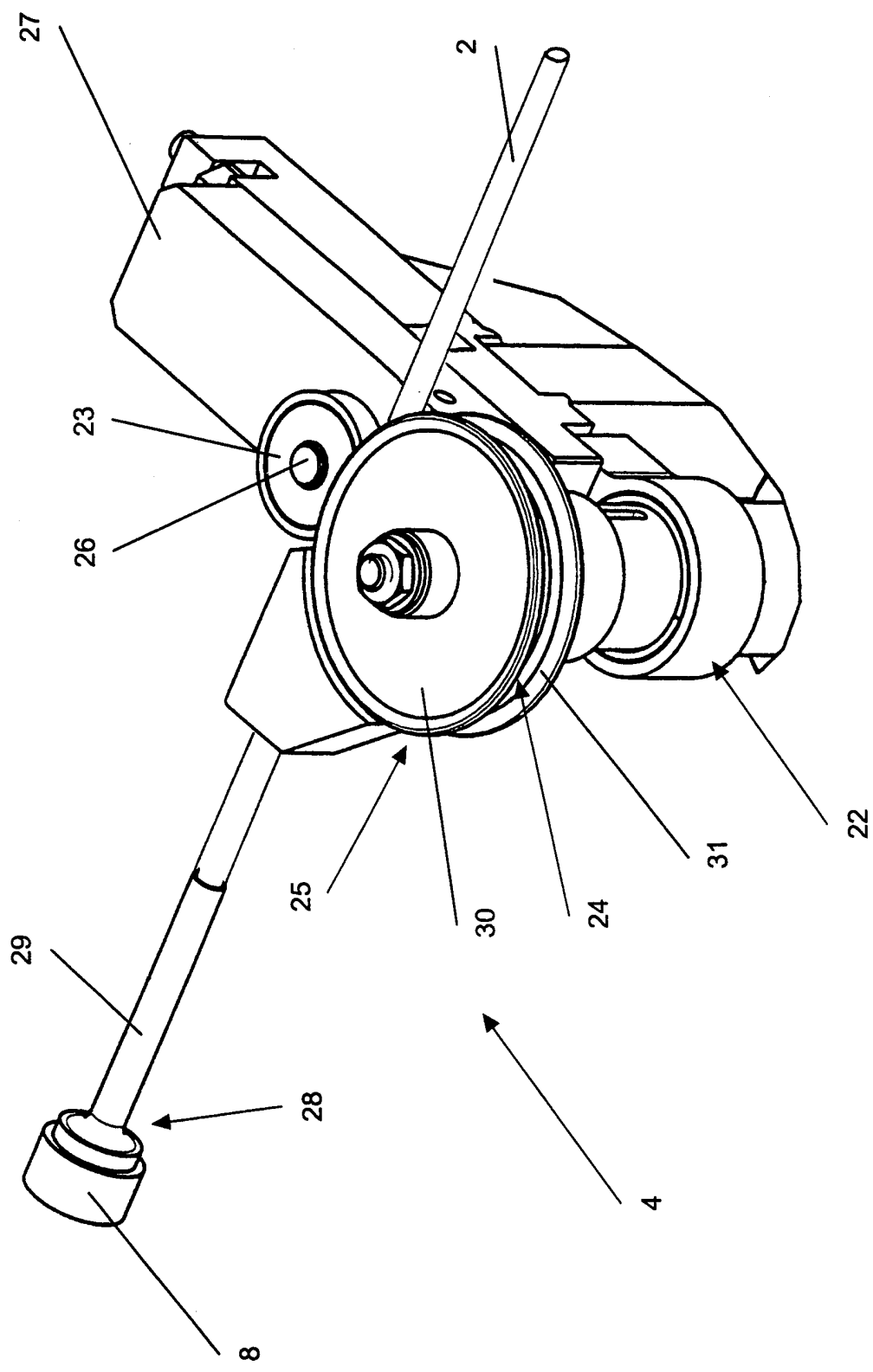


FIGURE 5

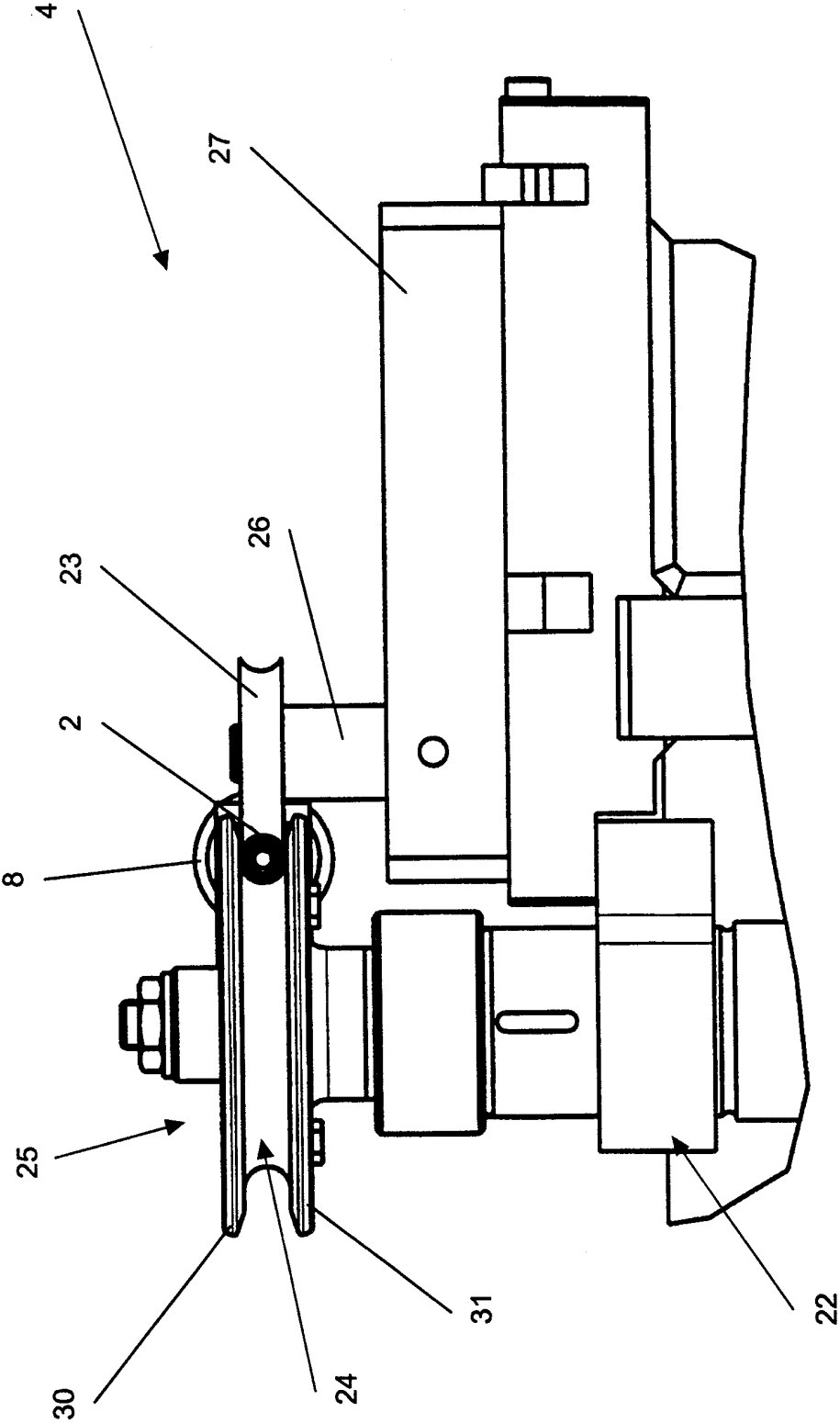


FIGURE 6

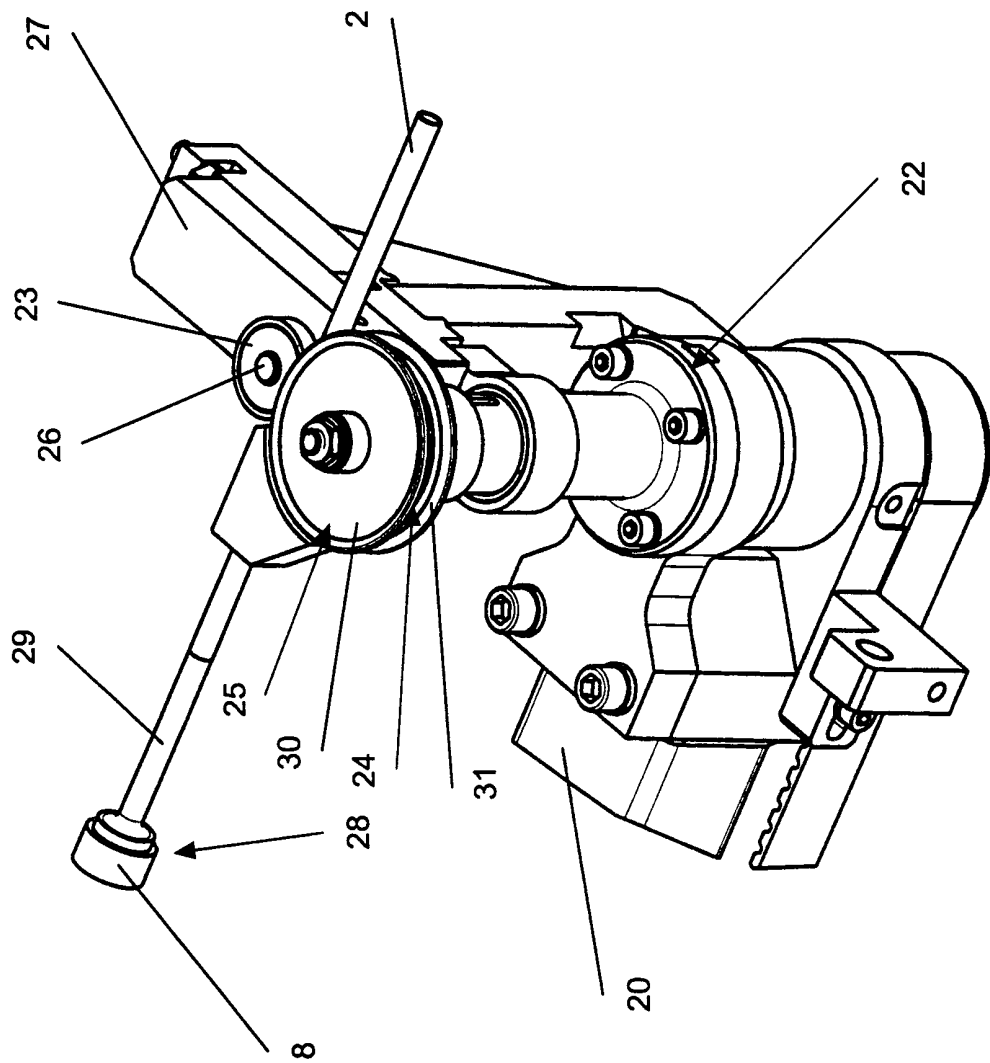


FIGURE 7

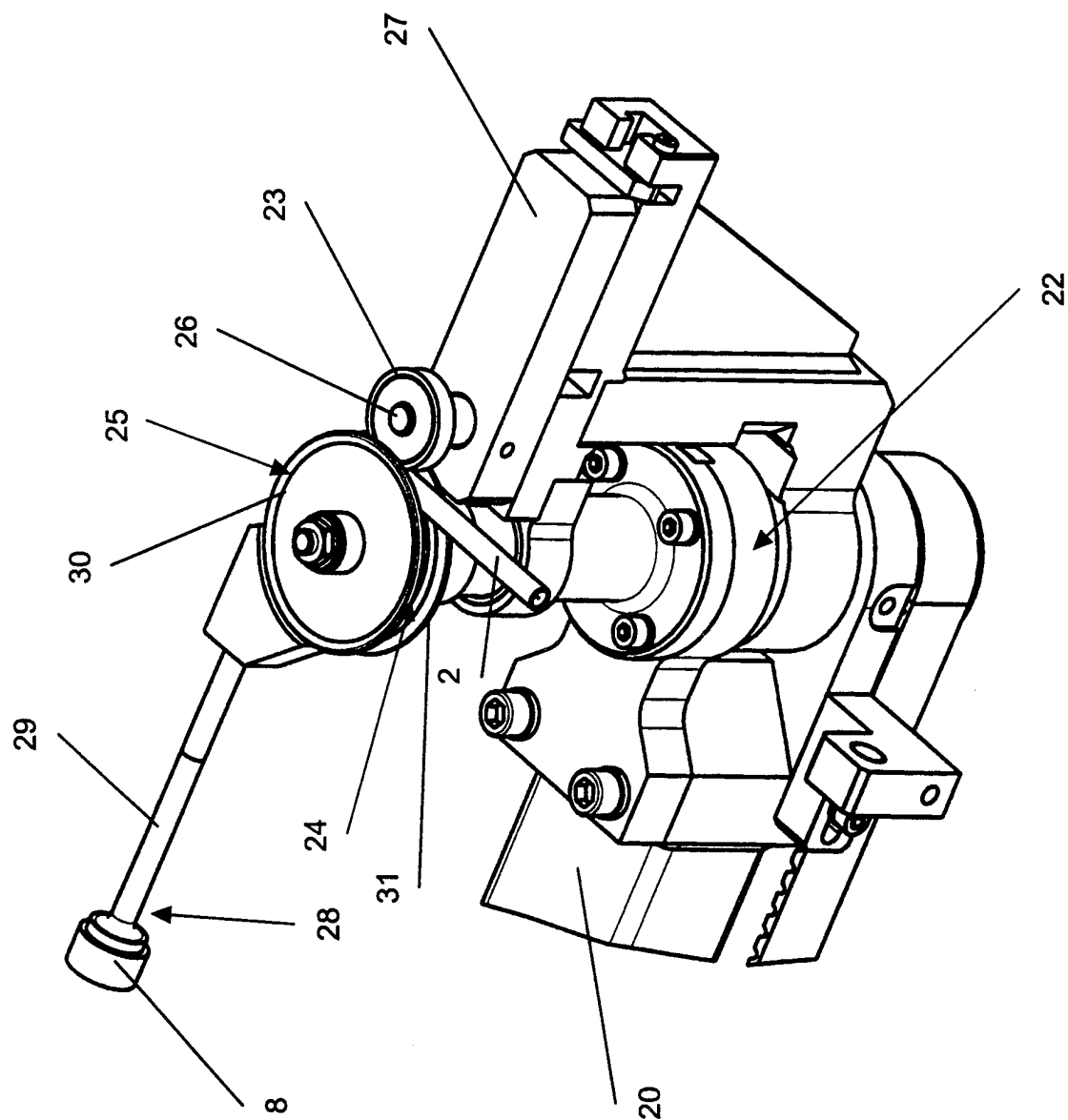


FIGURE 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B21D7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B21D B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 181 642 A (BABCOCK & WILCOX AG) 7 December 1973 see the whole document ---	1,7,13
A	FR 1 450 807 A (PETIT) 1 December 1966 ---	
A	EP 0 117 317 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 5 September 1984 -----	

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 1999

Date of mailing of the international search report

05/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02360

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2181642 A	07-12-1973	DE 2220910 A GB 1387343 A NL 7211266 A	20-12-1973 19-03-1975 30-10-1973
FR 1450807 A	01-12-1966	NONE	
EP 0117317 A	05-09-1984	JP 1415862 C JP 56045220 A JP 62018245 B DE 3072115 A EP 0025929 A SU 1175353 A US 4412442 A	10-12-1987 24-04-1981 22-04-1987 22-09-1988 01-04-1981 23-08-1985 01-11-1983

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De la recherche internationale No

PCT/FR 98/02360

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 B21D7/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B21D B29C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 181 642 A (BABCOCK & WILCOX AG) 7 décembre 1973 voir le document en entier	1, 7, 13
A	FR 1 450 807 A (PETIT) 1 décembre 1966	
A	EP 0 117 317 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 5 septembre 1984	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 janvier 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/02/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651-epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Peeters, L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De le Internationale No

PCT/FR 98/02360

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2181642 A	07-12-1973	DE 2220910 A GB 1387343 A NL 7211266 A	20-12-1973 19-03-1975 30-10-1973
FR 1450807 A	01-12-1966	AUCUN	
EP 0117317 A	05-09-1984	JP 1415862 C JP 56045220 A JP 62018245 B DE 3072115 A EP 0025929 A SU 1175353 A US 4412442 A	10-12-1987 24-04-1981 22-04-1987 22-09-1988 01-04-1981 23-08-1985 01-11-1983