



(11) **EP 1 389 507 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.02.2004 Bulletin 2004/08

(51) Int Cl.7: **B25B 23/142, B25B 23/00**

(21) Numéro de dépôt: **03300076.1**

(22) Date de dépôt: **31.07.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(30) Priorité: **12.08.2002 FR 0210192**

(71) Demandeur: **2-PF S.A.R.L.**
06640 Saint Jeannet (FR)

(72) Inventeur: **CAILLET, Denis**
C/O Office Med. de brevets d'invent
06000 NICE (FR)

(74) Mandataire: **Hautier, Jean-Louis**
Cabinet Hautier
Office Méditerranéen de Brevets
d'Invention et de Marques
24 rue Masséna
06000 Nice (FR)

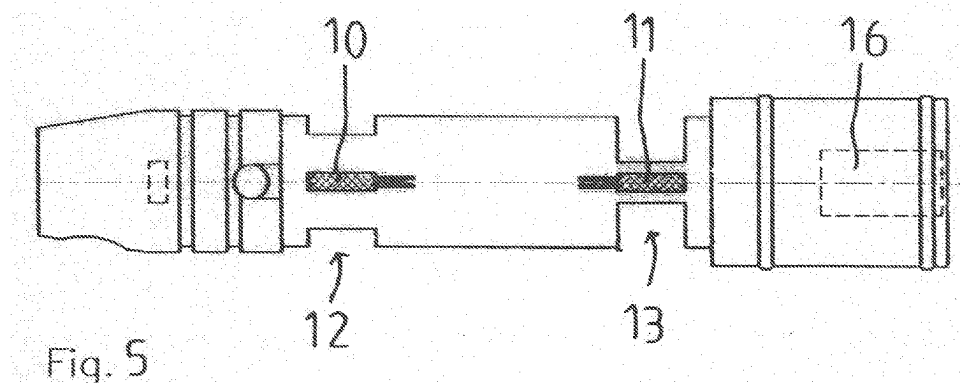
(54) **CLE DYNAMOMETRIQUE**

(57) La présente invention concerne une clé dynamométrique comportant

- un corps déformable élastiquement, coopérant avec des pièces d'entraînement interchangeables et portant deux extensomètres (10, 11) positionnés à des endroits différents le long du corps,

- des moyens de traitement de signaux issus des extensomètres (10, 11) en vue de déterminer la valeur du couple de serrage

Selon l'invention, cette clé comporte des moyens de détection automatique du type de pièce d'entraînement pour adapter les paramètres de traitement aux caractéristiques de la pièce d'entraînement.



Description

[0001] La présente invention concerne une clé dynamométrique et plus particulièrement une clé dynamométrique améliorée comportant un corps déformable élastiquement et portant deux extensomètres et des moyens de traitement des signaux issus des deux extensomètres en vue de déterminer la valeur du couple de serrage.

[0002] L'invention trouvera son application dans tout domaine où un serrage avec contrôle du couple est nécessaire.

[0003] Dans ce cadre, on connaît du document FR-A-2 538 741 une clé dynamométrique comportant un barreau élastique relié à une tête d'entraînement et portant des extensomètres disposés à des distances différentes de l'axe de rotation de la tête et reliés dans un circuit en pont de Wheatstone. Selon cette antériorité, on parvient à déterminer une valeur du couple de serrage de façon indépendante de la zone de préhension par l'utilisateur. Dans ce cadre, on utilise deux extensomètres identiques et reliés par un pont de Wheatstone pour obtenir en sortie une valeur électrique proportionnelle au couple. Le traitement des valeurs électriques générées par les extensomètres est ici réalisé de façon analogique par l'intermédiaire d'un circuit électronique.

[0004] Si on souhaite changer la tête d'entraînement de la clé, il s'agit, dans le cadre de l'antériorité, de modifier des articulations de la clé pour garder la proportionnalité de la mesure.

[0005] Un premier inconvénient lié à une telle clé dynamométrique est que le traitement des données de mesure est purement électronique. Il nécessite donc une pluralité de composants de fiabilité, et de précision, limitées et d'un encombrement dommageable.

[0006] Par ailleurs, la structure de la clé objet du document FR-A-2 538 741 est complexe.

[0007] On constate également qu'une telle clé dynamométrique ne permet pas une adaptation aisée à différentes pièces d'entraînement, de dimension variant particulièrement en longueur.

[0008] De telles pièces d'entraînement sont pourtant couramment nécessitées suivant la nature et la localisation de l'élément à serrer.

[0009] La présente invention permet de remédier aux inconvénients des clés dynamométriques connues jusqu'à présent et propose, pour ce faire, une clé améliorée présentant plusieurs avantages.

[0010] Un premier avantage de l'invention est qu'elle assure une détection automatique du type de pièce d'entraînement afin d'adapter les paramètres de traitement et obtenir une valeur du couple toujours fidèle quelle que soit la pièce d'entraînement utilisée.

[0011] De façon préférée, l'invention a également l'avantage de mettre en oeuvre des moyens de traitement numérique des signaux issus des capteurs, afin d'augmenter l'efficacité de la clé.

[0012] D'autres buts et avantages apparaîtront au

cours de la description qui suit qui présente un mode préféré de réalisation de l'invention.

[0013] La présente invention concerne une clé dynamométrique comportant

- un corps déformable élastiquement, coopérant avec des pièces d'entraînement interchangeables et portant deux extensomètres positionnés à des endroits différents le long du corps,
- des moyens de traitement de signaux issus des extensomètres en vue de déterminer la valeur du couple de serrage

[0014] Cette clé comporte des moyens de détection automatique du type de pièce d'entraînement pour adapter les paramètres de traitement aux caractéristiques de la pièce d'entraînement.

[0015] Cette clé dynamométrique peut se présenter suivant les variantes avantageuses introduites ci-après :

- les moyens de détection comprennent au moins un capteur magnétique sur le corps coopérant avec un organe d'identification de charge magnétique prédéterminée, porté par la pièce d'entraînement,
- les moyens de traitement incluent des moyens numériques avec un processeur et une mémoire de stockage de paramètres de traitement selon le type de pièces d'entraînement
- l'organe d'identification est la face de polarité positive ou négative d'un aimant permanent,
- l'organe d'identification est une surface de charge magnétique nulle.
- les pièces d'entraînement sont de longueur différente.
- elle comporte une unité électronique à affichage de mesure déportée du corps de la clé.
- elle comporte une unité électronique à affichage de mesure et des moyens de transmission sans fil entre ladite unité et le corps de la clé.
- les signaux transmis entre l'unité et le corps ont un codage spécifique, évitant toute interférence avec d'autres clés.

[0016] Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils représentent seulement un mode de réalisation de l'invention et permettront de la comprendre aisément.

[0017] La figure 1 présente un exemple de réalisation d'un manche de clé incorporant le corps d'épreuve de la clé dynamométrique.

[0018] Les figures 2 à 3 illustrent trois possibilités de réalisation de pièces d'entraînement de différentes longueurs.

[0019] La figure 4 montre un mode de réalisation de l'assemblage d'une pièce d'entraînement et du manche.

[0020] Les figures 5 et 6 montrent un exemple plus précis de la forme du corps d'épreuve.

[0021] La figure 7 est un schéma bloc illustrant les moyens de traitement des signaux de mesure.

[0022] De façon connue en soi, la clé selon l'invention comporte tout d'abord un manche 4 apte à assurer la préhension de l'utilisateur. Avantagusement, le manche 4 comprend un manchon 3 constituant sa surface extérieure et est usuellement réalisé en matière suffisamment adhérente telle que du caoutchouc.

[0023] Le manche 4 renferme un corps 1 portant deux extensomètres 10, 11.

[0024] Le manche 4 coopère avec une pièce d'entraînement 2a, 2c incorporant ou apte à recevoir à son extrémité avant 9a, 9c une tête d'entraînement au profil souhaité suivant la nature de l'objet à serrer (par exemple le profil extérieur d'un écrou).

[0025] Il peut d'agir d'un cliquet ou d'un embout.

[0026] Le cas le plus simple de pièce d'entraînement (non représenté) consiste à utiliser la tête d'entraînement elle-même, sans pièce intermédiaire supplémentaire.

[0027] Les pièces d'entraînement 2a, 2c peuvent aussi être de différentes longueurs, tel que l'illustrent les figures 2 à 3.

[0028] Par ailleurs, elles coopèrent avec le manche 4 par l'intermédiaire de moyens de raccordement. A cet effet, on peut constituer une extrémité de raccordement 5a, 5c sur la pièce d'entraînement 2a, 2c de façon à s'insérer dans un trou borgne 7 formé en correspondance sur une extrémité du manche 4. Cette configuration est illustrée aux figures 1 à 3 et, de façon assemblée, en figure 4.

[0029] Pour assurer la rétention de la pièce d'entraînement 2a, 2c dans le trou borgne 7, un système de verrouillage est préférentiellement constitué avec un téton de verrouillage 6 formé sur la périphérie de l'extrémité de raccordement 5a, 5c et une bille d'appui 8 réalisée en correspondance sur la périphérie du trou borgne 7.

[0030] Ces éléments sont montés de façon élastique de façon à assurer une rétention par un appui.

[0031] En se référant aux figures 2 à 3, on voit qu'il est possible de former des moyens similaires au niveau de l'extrémité avant 9a, 9c des pièces d'entraînement 2a, 2c pour le raccordement éventuel d'une tête d'entraînement si celle-ci n'est pas monobloc avec la pièce d'entraînement 2a, 2c.

[0032] On se réfère maintenant plus précisément aux figures 5 et 6 présentant un mode de réalisation du corps 1. Tel qu'indiqué précédemment, ce corps 1 comporte deux extensomètres 10, 11 de conception courante. Les extensomètres 10, 11 sont disposés sur une partie plane du corps 1 et sont sensibles à la flexion pure de la clé. Leur mesure permet de déterminer l'effort, donc le couple appliqué, après traitement.

[0033] De façon avantageuse, la forme du corps 1 est adaptée pour fournir des valeurs de déformation élastique suffisantes à la qualité des mesures opérées par les extensomètres 10 et 11. A ce sujet, des créneaux

12, 13 sont constitués au niveau de chaque extensomètre 10, 11. Par ailleurs, un rétrécissement 14 peut également être formé le long du corps 1. A noter que, au niveau de ce rétrécissement 14, un volume intérieur au manche 4 est libéré, ce qui permet l'incorporation de moyens de traitement qui seront décrits ci-après.

[0034] Ces moyens de traitement permettent la détermination de la valeur du couple de serrage en fonction des valeurs M1, M2 issues des extensomètres 10, 11.

[0035] Ces moyens de traitement comportent des moyens numériques disposant d'un processeur illustré par le microcontrôleur 21 en figure 7, un convertisseur analogique numérique 20. En référence à la figure 7, le signal électrique x (représentant pour chaque extensomètre 10, 11 une valeur de mesure m1, m2) est reçu au niveau d'un amplificateur 19 de conception courante apte à augmenter le niveau de sortie. Une valeur X amplifiée est obtenue en sortie de l'amplificateur 19. Cette valeur X est injectée dans un convertisseur 20 de type de conversion analogique numérique pour l'obtention d'une valeur discrète Xd constituant une valeur numérique représentative des valeurs électriques issues des extensomètres 10, 11.

[0036] Ces valeurs numériques Xd sont reçues au niveau du microcontrôleur 21 pour traitement. En sortie, on obtient la valeur du couple souhaitée.

[0037] Selon l'invention, la valeur du couple c obtenue est indépendante de la zone de préhension de la clé par l'utilisateur.

[0038] De façon caractéristique, cette indépendance de la mesure est produite par les moyens de traitement ici considérés.

[0039] Plus précisément, il existe une relation mathématique entre les signaux émis par les deux extensomètres 10, 11 (M1, M2 en conversion numérique) et la valeur du couple recherchée.

[0040] Cette relation peut être écrite de la façon suivante :

$$C = a.M1 + b.M2 + c$$

[0041] Où C est le couple recherché, M1 et M2 les valeurs numériques correspondantes aux valeurs de mesure des extensomètres 10, 11 et a, b et c des constantes.

[0042] Il est aisé d'obtenir les constantes a, b, c lors du calibrage de la clé.

[0043] Pour chaque pièce d'entraînement 2a, 2c, on peut déterminer un triplet de ces valeurs qui peut être stocké dans les moyens de traitement au niveau d'une mémoire.

[0044] On a ainsi constitué une table en mémoire comprenant des paramètres de traitement qui pourront être utilisés par le microcontrôleur 21 pour déterminer la valeur du couple C.

[0045] On notera que la détermination du couple C ne dépend pas de la distance séparant le point d'appa-

tion de l'effort par l'utilisateur et les extensomètres 10, 11.

[0046] Selon l'invention, la clé dynamométrique comporte des moyens de détection automatique du type de pièce d'entraînement 2a, 2c de façon à adapter les paramètres de traitement aux caractéristiques de la pièce d'entraînement 2a, 2c.

[0047] Ces moyens de détection permettront, dans l'exemple de réalisation indiqué précédemment pour les moyens de traitement, de déterminer quel triplet de constantes a, b, c à appliquer au traitement des mesures.

[0048] A titre préféré, et en relation aux figures 1 à 4, les moyens de détection comprennent un capteur magnétique 18 situé sur le manche 4. Par ailleurs, chaque pièce d'entraînement 2a, 2c comporte un organe d'identification 17a, 17c formé en correspondance du capteur 18.

[0049] Dans le cas illustré, on forme, pour chaque pièce d'entraînement 2a, 2c, un seul organe d'identification 17a, 17c et, pareillement, un seul capteur 18 est formé sur le manche 4. Cependant, on peut multiplier le nombre d'organes d'identification 17a, 17c et le nombre de capteurs 18 en particulier pour augmenter le nombre de pièces d'entraînement 2a, 2c admissible.

[0050] La détection s'effectue de la façon suivante.

[0051] Le capteur magnétique 18 est apte à détecter différentes valeurs de polarisation magnétique des organes d'identification 17a, 17c. En particulier, le capteur 18 peut détecter si l'organe d'identification a une polarité positive, une polarité négative ou une charge nulle.

[0052] Dans ce cadre, il suffit, pour l'identification de 3 pièces d'entraînement 2a, 2c, de constituer un organe d'identification 17a sous forme d'une surface de polarité positive pour l'une des pièces d'entraînement, d'une surface de polarité négative pour la deuxième pièce, et d'une surface de charge nulle pour la troisième pièce d'entraînement (par exemple pour la pièce d'entraînement constituée seulement par la tête d'entraînement).

[0053] Le fonctionnement de l'invention s'opère de la façon suivante.

[0054] L'utilisateur assemble en premier lieu la pièce d'entraînement 2a, 2c souhaitée et le manche 4. Lors de l'assemblage, l'organe d'identification 17a, 17c est mis en correspondance avec le capteur 18.

[0055] Le capteur 18 retourne à une carte électronique 15 portant les moyens de traitement l'information liés au type de pièce d'entraînement 2a, 2c utilisée.

[0056] Par ce biais, on utilise les paramètres de traitement adéquats stockés dans une mémoire présente sur la carte électronique 15. Grâce à ces paramètres et aux valeurs mesurées par les extensomètres 10, 11 lors de l'opération de serrage, un traitement numérique est effectué au niveau du microcontrôleur 21. Par application de la formule énoncée précédemment, on détermine la valeur du couple de serrage.

[0057] Une alimentation électrique, avantageusement incorporée sous forme de pile 16, assure le fonc-

tionnement des moyens électriques de l'invention.

[0058] En outre, l'ensemble de clé dynamométrique ici présenté peut coopérer avec une unité électronique d'affichage distante par le biais de moyens de transmission avantageusement sans fil (en particulier par ondes radio). De cette façon, l'utilisateur peut lire la mesure du couple directement sur un affichage séparé sans aucune contrainte liée à d'éventuelles liaisons filaires.

[0059] Pour éviter toute interférence de transmission, les signaux de transmission sont codés de façon spécifique et caractéristique pour une clé donnée.

[0060] De cette façon, la réception n'est pas perturbée par d'éventuelles autres ondes transmises dans l'aire de mesure, particulièrement depuis d'autres clés dynamométriques semblables.

REFERENCES

[0061]

1. Corps
- 2a, 2c. Pièce d'entraînement
3. Manchon
4. Manche
- 5a, 5c. Extrémité de raccordement
6. Téton de verrouillage
7. Trou borgne
8. Bille d'appui
- 9a, 9c. Extrémité avant
10. Extensomètre
11. Extensomètre
12. Créneaux
13. Créneaux
14. Rétrécissement
15. Carte électronique
16. Pile
- 17a, 17c. Organes d'identification
18. Capteur
19. Amplificateur
20. Convertisseur
21. Microcontrôleur

Revendications

1. Clé dynamométrique comportant

- un corps (1) déformable élastiquement, coopérant avec des pièces d'entraînement (2a, 2c) interchangeables et portant deux extensomètres (10, 11) positionnés à des endroits différents le long du corps (1),
- des moyens de traitement de signaux issus des extensomètres (10, 11) en vue de déterminer la valeur du couple de serrage

caractérisée par le fait

qu'elle comporte des moyens de détection

automatique du type de pièce d'entraînement (2a, 2c) pour adapter les paramètres de traitement aux caractéristiques de la pièce d'entraînement (2a, 2c), les moyens de détection comprenant au moins un capteur (18) magnétique sur le corps (1) coopérant avec un organe d'identification (17a, 17c), de charge magnétique prédéterminée, porté par la pièce d'entraînement (2a, 2c). 5

2. Clé dynamométrique selon la revendication 1 **caractérisée par le fait que** 10

les moyens de traitement incluent des moyens numériques avec un processeur et une mémoire de stockage de paramètres de traitement selon le type de pièces d'entraînement (2a, 2c). 15

3. Clé dynamométrique selon la revendication 1 ou la revendication 2 **caractérisée par le fait que** l'organe d'identification (17a, 17c) est la face de polarité positive ou négative d'un aimant permanent. 20

4. Clé dynamométrique selon la revendication 1 ou la revendication 2 **caractérisée par le fait que** l'organe d'identification (17a, 17c) est une surface de charge magnétique nulle. 25

5. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 **caractérisée par le fait que** les pièces d'entraînement (2a, 2c) sont de longueur différente. 30

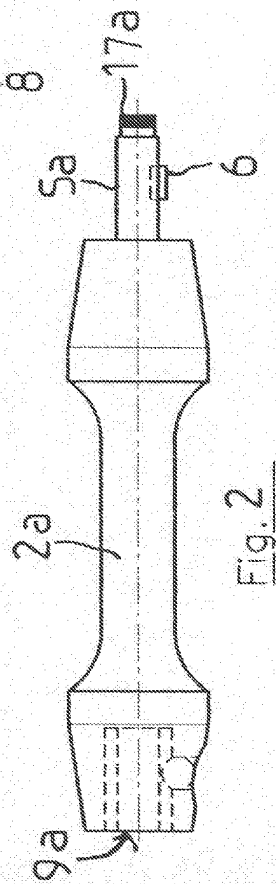
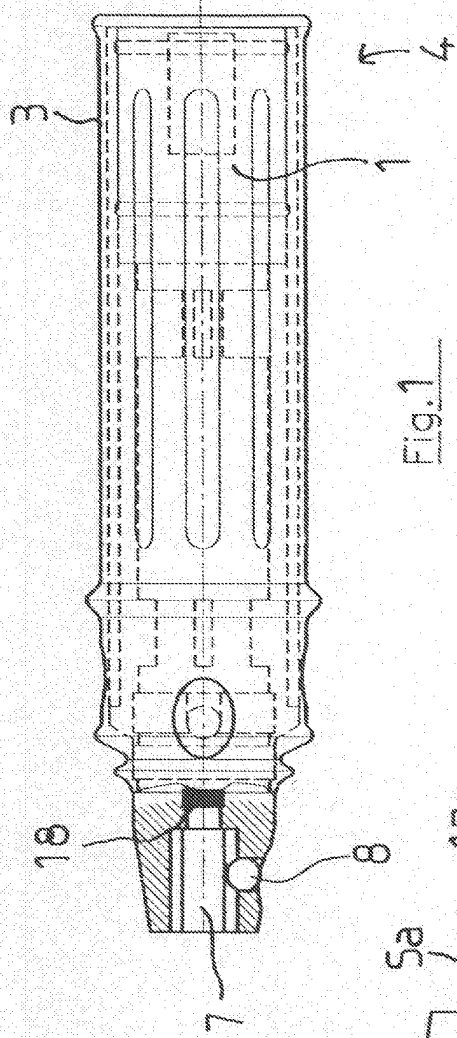
6. Clé dynamométrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte une unité électronique à affichage de mesure déportée du corps (1) de la clé. 35

7. Clé dynamométrique selon la revendication 6 **caractérisée par le fait qu'elle** comporte des moyens de transmission sans fil entre ladite unité et le corps (1) de la clé. 40

8. Clé dynamométrique selon la revendication 7, **caractérisée par le fait que** les signaux transmis entre l'unité et le corps (1) ont un codage spécifique, évitant toute interférence avec d'autres clés. 45

50

55



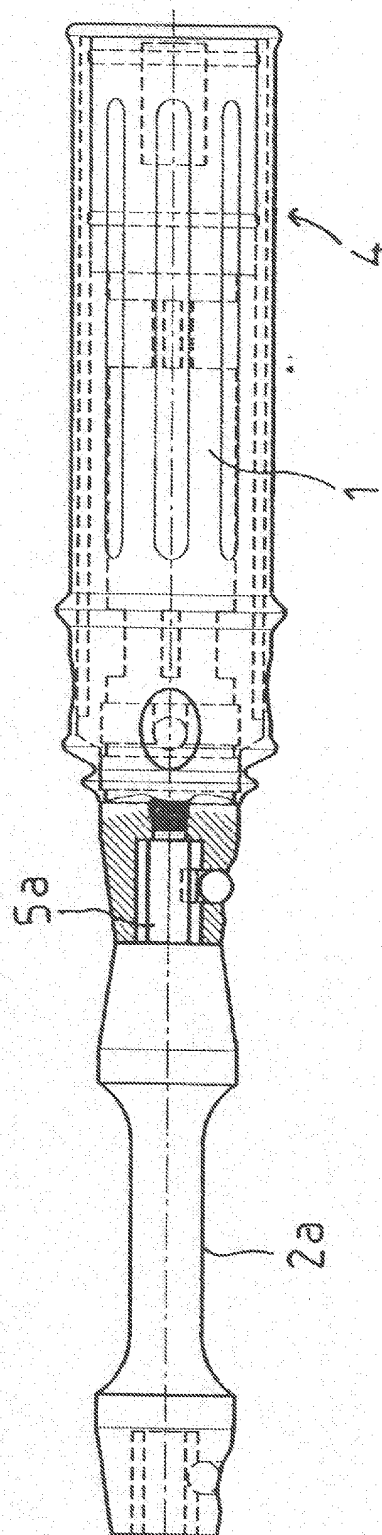


Fig. 4

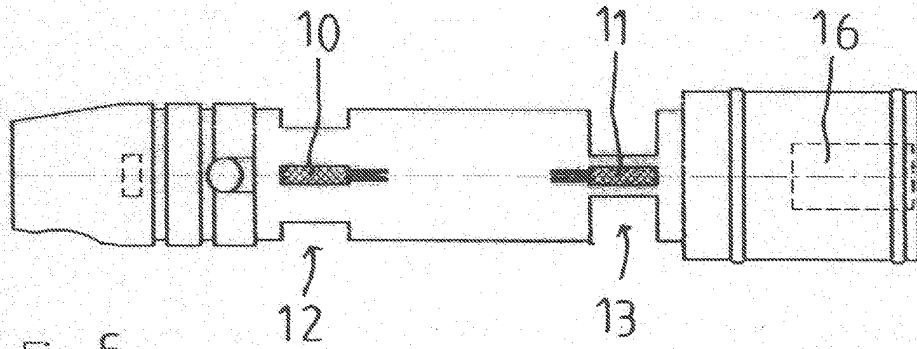


Fig. 5

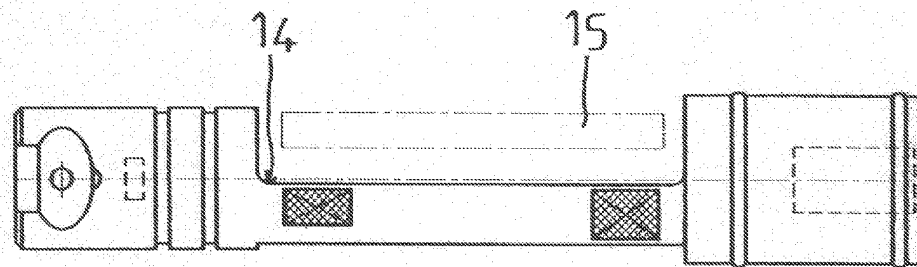


Fig. 6

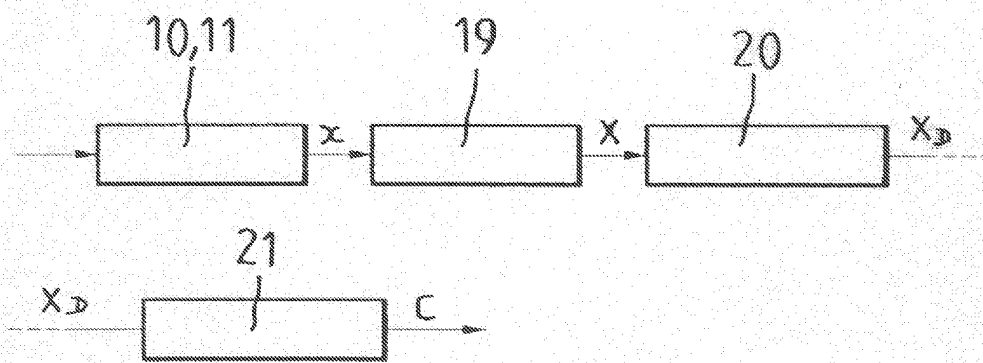


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 30 0076

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.7)
Y	EP 1 060 844 A (BLM S A S DI L BAREGGI & C) 20 décembre 2000 (2000-12-20)	1,2	B25B23/142 B25B23/00
A	* colonne 3, ligne 21 - ligne 23; revendications; figures *	6-8	
Y	US 5 014 794 A (HANSSON GUNNAR C) 14 mai 1991 (1991-05-14)	1,2	
A	* colonne 2, ligne 13 - ligne 33; revendications; figures *	3,4	
A	EP 0 119 928 A (FACOM) 26 septembre 1984 (1984-09-26) * abrégé; revendications; figure 1 *	1,6-8	
A	WO 00 45997 A (WILHELM RAIMUND) 10 août 2000 (2000-08-10) * page 7, ligne 19 - page 9, ligne 6; revendications; figure *	1	
A	EP 1 022 097 A (BLM S A S DI L BAREGGI & C) 26 juillet 2000 (2000-07-26) * colonne 2, ligne 21 - ligne 29; figures 1,2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B25B
D,A	FR 2 538 741 A (FACOM) 6 juillet 1984 (1984-07-06) * figures *	1,6	
A	US H1821 H (KOSINSKI BRIAN J) 7 décembre 1999 (1999-12-07) * colonne 3, ligne 34 - ligne 51 * * colonne 4, ligne 44 - ligne 61; figures 2,3 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 octobre 2003	Examineur Majerus, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 30 0076

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-10-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1060844	A	20-12-2000	IT	MI991341 A1	18-12-2000
			EP	1060844 A2	20-12-2000
			US	6234051 B1	22-05-2001
US 5014794	A	14-05-1991	DE	3922049 A1	11-01-1990
			JP	2083174 A	23-03-1990
			SE	8802566 A	09-01-1990
EP 0119928	A	26-09-1984	FR	2542657 A1	21-09-1984
			EP	0119928 A1	26-09-1984
			ES	8505571 A1	01-10-1985
			US	4562746 A	07-01-1986
WO 0045997	A	10-08-2000	DE	19904773 C1	28-09-2000
			AU	2668600 A	25-08-2000
			WO	0045997 A1	10-08-2000
EP 1022097	A	26-07-2000	IT	MI990111 A1	24-07-2000
			EP	1022097 A2	26-07-2000
FR 2538741	A	06-07-1984	FR	2538741 A1	06-07-1984
US H1821	H	07-12-1999	AUCUN		

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82