

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88401457.2**

(51) Int. Cl.⁴: **F 15 B 15/16**
B 66 C 23/70

(22) Date de dépôt: **14.06.88**

(30) Priorité: **15.06.87 FR 8708297**

(43) Date de publication de la demande:
21.12.88 Bulletin 88/51

(84) Etats contractants désignés: **DE FR GB IT NL**

(71) Demandeur: **PPM SOCIETE ANONYME:**
Zone Industrielle de la Saule B.P. 106
F-71304 Montceau-les-Mines Cedex (FR)

(72) Inventeur: **Baraniak, Robert**
10 rue du 19 mars 1962
F-71230 Saint-Vallier (FR)

(74) Mandataire: **Hoisnard, Jean-Claude et al**
Cabinet Beau de Lomenie 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

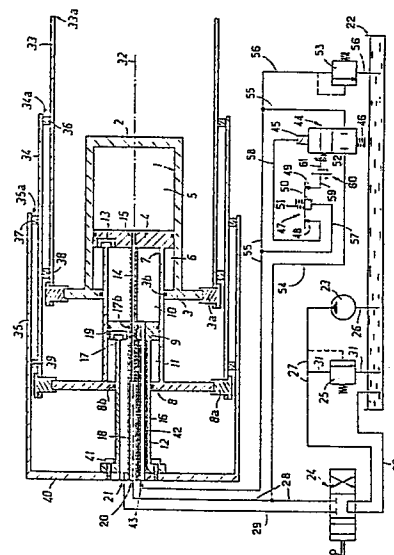
(54) **Vérin multiple à au moins trois éléments coulissants et flèche télescopique en faisant application.**

(57) L'invention est relative à un vérin multiple à au moins trois éléments montés coulissants les uns par rapport aux autres, comprenant un premier piston (4), monté coulissant dans un premier cylindre (1) et y délimitant une première grande chambre (5) et une première petite chambre (6); un deuxième piston (9) monté coulissant dans un deuxième cylindre (7) solidaire du premier piston (4) et y délimitant une deuxième grande chambre (10), et une deuxième petite chambre (11); une tige de piston (12) solidaire du deuxième piston (9); un premier passage (13), réalisant la communication permanente entre la première petite chambre (6) et la deuxième grande chambre (10); et deux raccords (20, 21) à deux conduits externes (28, 29) reliés à un dispositif (23) d'alimentation en fluide et à un échappement (22) de fluide.

Les raccords (20, 21) sont disposés sur la tige de piston (12); et la première grande chambre (5) est reliée à un premier (20) des deux raccords par un premier conduit (14) solidaire du premier piston (4), débouchant dans la première grande chambre (5) et monté à coulissement télescopique étanche par rapport à un deuxième conduit (16) solidaire du deuxième piston (9), débouchant dans la deuxième grande chambre (10) et disposé à l'intérieur de la tige de piston (12), la deuxième petite chambre (11) étant reliée au deuxième raccord (21) par un troisième conduit (18), ménagé dans la tige de piston (12) et

débouchant dans la deuxième petite chambre (11).

Une application est la réalisation d'une flèche télescopique de grue.



Description

On connaît déjà des vérins multiples à au moins trois éléments montés coulissants les uns par rapport aux autres, tel celui défini dans le préambule de la revendication 1 de la présente demande de brevet.

FR-A-2 345 608 décrit un tel vérin. Les conduits d'alimentation et d'échappement de fluide de ce vérin sont raccordés au cylindre de plus grand diamètre. Pour certaines applications, il est cependant préférable de réaliser les alimentation et échappement à partir de la tige de piston solidaire du piston de plus petit diamètre.

L'invention a donc d'abord pour objet de préciser les dispositions qui permettent l'obtention de ces réalisations préférées et qui sont définies dans la partie caractérisante de la revendication 1.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre préférentiellement adoptées :

- le vérin comporte un cinquième conduit, qui est contenu dans la tige de piston, qui débouche dans la deuxième grande chambre et qui est raccordé à un dispositif sélectif de complément d'alimentation en fluide sous pression ;

- le dispositif sélectif de complément d'alimentation en fluide sous pression est constitué par un distributeur de fluide à deux positions, un conduit de liaison, qui relie ce distributeur de fluide à deux positions audit raccord auquel est relié le deuxième conduit et un conduit de complément d'alimentation, qui relie ledit distributeur de fluide à deux positions audit cinquième conduit, les deux positions du distributeur de fluide à deux positions correspondant, la première position, à l'obturation du conduit de complément d'alimentation, et, la deuxième position, à la mise en communication du conduit de liaison avec le conduit de complément d'alimentation ;

- le distributeur de fluide à deux positions comporte un dispositif électromagnétique de réglage de sa position qui est relié à l'une des bornes électriques d'un manoccontact, qui est lui-même relié audit conduit de complément d'alimentation ;

- le vérin comporte un clapet de décharge taré relié en dérivation audit cinquième conduit.

L'invention a également, plus particulièrement, pour objet une flèche télescopique comportant un premier tronçon, interne, un deuxième tronçon, intermédiaire, à l'intérieur duquel le premier tronçon est monté coulissant, et un troisième tronçon, externe, à l'intérieur duquel le deuxième tronçon est monté coulissant, cependant qu'un vérin tel que décrit précédemment y est monté, longitudinalement à l'intérieur des trois dits tronçons, le premier cylindre étant solidaire du premier tronçon, le deuxième cylindre étant solidaire du deuxième tronçon et la tige de piston étant solidaire du troisième tronçon.

De manière préférée, le premier cylindre est fixé sur l'extrémité interne du premier tronçon, le deuxième cylindre est fixé sur l'extrémité interne du deuxième tronçon et la tige de piston est fixée sur la

partie du troisième tronçon, qui est opposée à l'ouverture axiale de ce troisième tronçon par laquelle pénètre le deuxième tronçon.

L'avantage principal de l'invention réside dans la possibilité d'obtenir des déplacements simultanés et à vitesses relatives égales des éléments du vérin, et des tronçons de flèche, sans avoir recours à des montages mécaniques compliqués, lourds, coûteux et fragiles.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description d'une réalisation donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence au dessin annexé, dans lequel la figure unique est une coupe axiale schématique d'un vérin et d'une flèche télescopique conformes à l'invention.

Le vérin représenté sur la figure comprend :

- un premier cylindre 1 comportant à chaque extrémité un fond 2, 3 ;

- un premier piston 4, qui est monté coulissant à l'intérieur du premier cylindre 1 et qui y délimite, en coopération avec le fond 2, une première grande chambre 5 de grande section utile S5, et, en coopération avec le fond 3, une première petite chambre 6 de petite section utile S6 (inférieure à la section utile S5) ;

- un deuxième cylindre 7 qui comporte, à une extrémité, un fond constitué par le premier piston 4 et, à l'autre extrémité, un fond 8 qui est solidaire du premier piston 4, et qui traverse avec étanchéité 3b le fond 3 du premier cylindre 1 qui, en coopération avec le premier piston 4, délimite la première petite chambre utile 6 ;

- un deuxième piston 9, qui est monté coulissant à l'intérieur du deuxième cylindre 7 et qui y délimite, en coopération avec le premier piston 4, une deuxième grande chambre 10 de grande section utile S10, et, en coopération avec le fond 8 du deuxième cylindre, une deuxième petite chambre 11 de petite section utile S11 (inférieure à la section utile S10) ;

- une tige de piston 12, qui est solidaire du deuxième piston 9 et qui traverse avec étanchéité 8b le fond 8 du deuxième cylindre, qui, en coopération avec le deuxième piston 9, délimite la deuxième petite chambre 11 ;

- un premier passage 13, qui est ménagé dans le premier piston 4 et qui réalise la communication permanente de la deuxième grande chambre 10 avec la première petite chambre 6 ;

- un deuxième passage, constitué par un premier conduit 14, solidaire du premier piston 4, traversant ce premier piston (trou 15) et débouchant ainsi dans la première grande chambre 5, et par un deuxième conduit 16, solidaire du deuxième piston 9, contenu dans la tige de piston 12, traversant ce deuxième piston (trou 17) et débouchant dans la deuxième grande chambre 10, le premier conduit 14 coulissant

avec étanchéité 17b à l'intérieur dudit deuxième conduit 16 ; et

- un troisième passage, qui est constitué par un troisième conduit 18, ménagé à l'intérieur de la tige de piston 12, et par un quatrième conduit 19, ménagé dans le deuxième piston 9 et reliant en permanence le troisième conduit 18 à la deuxième petite chambre 11.

Le deuxième conduit 16 et le troisième conduit 18 débouchent à l'extérieur de la tige de piston 12 par des raccords 20, 21, respectivement.

Le circuit d'alimentation du vérin est lui-même constitué par :

- un réservoir de fluide 22 ;
- une pompe 23 ;
- un distributeur à trois positions 24 ;
- un clapet de décharge taré 25 ;
- le conduit d'aspiration 26 et le conduit de refoulement 27 de la pompe 23, qui la relie au réservoir 22 et au distributeur 24, respectivement ;
- des conduits 28 et 29, qui relient le distributeur 24 aux raccords 20, 21, respectivement ;
- un conduit 30, qui relie le distributeur 24 au réservoir 22 ; et
- un conduit 31, qui relie le conduit de refoulement 27 au réservoir 22 et sur lequel est placé le clapet de décharge taré 25.

Les trois positions du distributeur 24 correspondent :

- la première position, aux mises en communication des conduits 27 et 28, et des conduits 29 et 30 ;
- la deuxième position, à l'obturation des conduits 28 et 29, et à la mise en communication des conduits 27 et 30 ; et
- la troisième position, aux mises en communication des conduits 27 et 29, et des conduits 28 et 30.

Un circuit de réglage du volume de fluide contenu dans les chambres 10 et 6 est également prévu et est constitué par :

- un cinquième conduit 42, interne à la tige de piston 12, qui débouche dans la deuxième grande chambre 10 et la relie à un raccord extérieur 43 ;
- un distributeur de fluide à deux positions 44, muni d'un dispositif électromagnétique 45 de réglage de sa position, dont l'effet, lorsqu'il est excité, est antagoniste de celui d'un ressort de rappel 46 ;
- un manoccontact 47 à deux bornes électriques 48, 49, à un raccord hydraulique 50 et à un ressort de rappel 51 d'effet antagoniste de celui du fluide sous pression contenu dans le raccord hydraulique 50 ;
- une terre électrique 52 ;
- un clapet de décharge taré 53 ;
- un conduit de liaison 54, reliant le distributeur de fluide à deux positions 44 au conduit 28 ;
- un conduit de complément d'alimentation 55, reliant le distributeur de fluide à deux positions au raccord extérieur 43 ;
- un conduit 56, reliant le conduit de complément d'alimentation 55 au réservoir de fluide 22, le clapet de décharge taré 53 étant disposé sur ce conduit 56 ;
- un conduit 57, reliant le raccord hydraulique 50 du manoccontact 47 au conduit de complément d'alimentation 55 ;
- une liaison électrique 58 reliant la borne 48 du

manoccontact 47 au dispositif électromagnétique 45 ;

- une liaison électrique 59 reliant l'autre borne 49 du manoccontact 47 à la borne positive (+) d'une source d'énergie électrique 60 ; et

5 - une liaison électrique 61 reliant la borne négative (-) de la source d'énergie électrique 60 à la terre électrique 52.

10 Le tarage du clapet de décharge 53 est supérieur, par exemple de 20 bars, à celui du manoccontact 47, et est égal à 350 bars, celui du manoccontact étant égal à 330 bars. Ceci implique que, tant que la pression dans le conduit 57 est supérieure à 330 bars, le manoccontact 47 ne réalise pas la liaison

15 - électrique entre ses bornes 48 et 49, et le dispositif électromagnétique 45 n'est pas excité, de sorte que, sous l'effet unique du ressort 46, le distributeur de fluide 44 est placé dans sa première position.

Les deux positions de ce distributeur de fluide 44 correspondent :

20 - la première position, aux obturations du conduit de liaison 54 et du conduit de complément d'alimentation 55 ; et

- la deuxième position, à la mise en communication du conduit de liaison 54 et du conduit de complément d'alimentation 55.

25 Par ailleurs, le vérin, qui vient d'être décrit, est placé à l'intérieur d'une flèche télescopique à trois tronçons, l'axe 32 du vérin coïncidant sensiblement avec l'axe de cette flèche.

30 Celle-ci est constituée par un premier tronçon interne 33, un deuxième tronçon intermédiaire 34 et un troisième tronçon externe 35, montés coulissants, le premier tronçon 33 à l'intérieur du deuxième tronçon 34, dans lequel il pénètre par une ouverture 34a, et le deuxième tronçon 34 à l'intérieur du troisième tronçon 35, dans lequel il pénètre par une ouverture 35a. Des organes de coulissement, galets ou patins de glissement, rendent possibles ces coulissements. Il s'agit, dans la réalisation

35 décrite, des galets 36 et 37, montés à l'intérieur du deuxième tronçon 34 et du troisième tronçon 35, respectivement, à proximité de leurs ouvertures respectives, et des galets 38 et 39, montés à l'extérieur du premier tronçon 33 et du deuxième tronçon 34, respectivement, à proximité de leurs fonds respectifs, opposés aux ouvertures 33a et 34a de ces tronçons.

A noter que les fonds 3 et 8 des premier (1) et deuxième (7) cylindres sont prolongés par des voiles, qui sont fixés (3a, 8a) aux extrémités internes des premier (33) et deuxième (34) tronçons de la flèche télescopique et constituent les fonds de ces tronçons respectifs. Enfin, à l'opposé de son ouverture 35a, le troisième tronçon 35 est fermé par un fond 40, sur lequel est fixée (41) l'extrémité de la tige de piston 12.

La section S10 de la deuxième grande chambre 10 est, dans la réalisation décrite, égale à la section S6 de la première petite chambre 6. Du fait que ces deux chambres sont en communication permanente entre elles, et avec aucune autre chambre, le volume de fluide qui sort de l'une de ces deux chambres (ou qui y pénètre) est nécessairement reçu dans l'autre chambre (ou en sort). Lorsque les sections S10 et S6 sont égales, cela implique que le deuxième

60

65

cylindre 7 se déplace par rapport au deuxième piston 9 à la même vitesse et simultanément au déplacement du premier cylindre 1 par rapport au premier piston 4. On obtient donc également les sorties ou les rentrées simultanées et à la même vitesse du premier tronçon 33 de la flèche par rapport au deuxième tronçon 34, et du deuxième tronçon 34 par rapport au troisième tronçon 35, ce qui est souhaitable pour l'application décrite aux flèches télescopiques de grue. Les courses relatives C33/34 et C34/35 du premier tronçon 33 par rapport au deuxième tronçon 34, et du deuxième tronçon 34 par rapport au troisième tronçon 35 sont en outre égales.

Mais on comprend bien qu'il suffit de modifier le rapport des sections S6/S10, pour, par exemple, si la section S6 était égale à la moitié de la section S10 [$S6 = (S10) \times 0,5$], obtenir une vitesse de sortie, et une course, du premier tronçon 33 par rapport au deuxième tronçon 34, égales à deux fois la vitesse de sortie, et la course du deuxième tronçon 34 par rapport au troisième tronçon 35.

Dans la réalisation représentée, la somme des volumes des première petite chambre 6 et deuxième grande chambre 10 a été supposée constante. En réalité, des fuites inévitables provoquent de légères variations de la valeur de cette somme des volumes, et il est souvent nécessaire de compléter la quantité de fluide contenu dans ces chambres, ou, au contraire, de permettre une évacuation de fluide excédentaire. Ce complément ou cette évacuation de fluide sont réalisés automatiquement de la manière suivante.

Le distributeur à trois positions 24 est supposé avoir été placé dans sa première position.

Si la quantité de fluide contenu dans la deuxième grande chambre 10 devient insuffisante, la pression de ce fluide diminue et devient inférieure à la pression de tarage du manocontact 47, ce qui provoque la liaison électrique entre les deux bornes 48, 49 et, par conséquent, l'alimentation en énergie électrique du dispositif électromagnétique 45, qui place le distributeur de fluide à deux positions 44 dans sa deuxième position. Le fluide sous pression du conduit 28, véhiculé par les conduits 54, 55 et 42, parvient dans la deuxième grande chambre 10 jusqu'à compensation du fluide manquant. Lorsque la pression dans cette chambre redevient supérieure au tarage du manocontact 47, ce manocontact coupe l'alimentation en énergie électrique du dispositif électromagnétique 45 : le distributeur de fluide à deux positions 44 est replacé dans sa première position sous l'effet du ressort 46, ce qui provoque l'arrêt de l'arrivée complémentaire de fluide, par le conduit 42, dans la deuxième grande chambre 10.

Si, au contraire, la quantité du fluide contenu dans la deuxième grande chambre tend à être excédentaire, la pression de ce fluide augmente jusqu'à atteindre la valeur de la pression de tarage du clapet de décharge 53 : au moyen de ce clapet de décharge 53, la pression maximale dans la deuxième grande chambre 10 est limitée à une valeur permettant d'interdire toute détérioration du vérin.

Il doit être observé que la différence des pressions de tarage du manocontact 47 et du clapet de

décharge 53 permet d'éviter le fonctionnement permanent dudit clapet de décharge 53, et de limiter la quantité de fluide qui fait retour au réservoir 22 en traversant le clapet de décharge.

La commande proprement dite du télescopage est la suivante:

- pour la sortie des tronçons les uns par rapport aux autres, et l'extension de la flèche, on place le distributeur 24 dans sa première position : le fluide refoulé par la pompe 23 emplit la première grande chambre 5 ; le premier piston 4 se rapproche du fond 3 du premier cylindre 1 ; le fluide contenu dans la première petite chambre 6 est chassé hors de cette chambre et va emplit la deuxième grande chambre 10 ; le deuxième piston 9 se rapproche du fond 8 du deuxième cylindre 7 ; et le fluide contenu dans la deuxième petite chambre 11 en est chassé et, par les quatrième 19 et troisième conduits 18, et le conduit 29, retourne au réservoir 22 ;

- pour la rentrée des divers tronçons et la rétraction de la flèche, la mise en place du distributeur 24 dans sa troisième position provoque les déplacements inverses de ceux décrits en ce qui concerne la sortie de ces tronçons.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation décrite, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient lui être apportées sans sortir de son cadre, ni de son esprit.

Revendications

1. Vérin multiple à au moins trois éléments montés coulissants les uns par rapport aux autres, comprenant :

- un premier cylindre (1) ;
- un premier piston (4), qui est monté coulissant à l'intérieur du premier cylindre et qui délimite une première grande chambre (5), de grande section utile (S5), et une première petite chambre (6), de petite section utile (S6) ;
- un deuxième cylindre (7), qui est solidaire du premier piston (4) et qui traverse un fond (3) du premier cylindre délimitant la première petite chambre (6) ;
- un deuxième piston (9), qui est monté coulissant à l'intérieur du deuxième cylindre (7) et qui y délimite une deuxième grande chambre (10), de grande section utile (S10), et une deuxième petite chambre (11), de petite section utile (S11) ;
- une tige de piston (12), qui est solidaire du deuxième piston (9) et qui traverse un fond (8) du deuxième cylindre (7) délimitant la deuxième petite chambre (11) ;
- un premier passage (13), qui réalise la communication permanente entre la première petite chambre (6) et la deuxième grande chambre (10) ; et
- deux raccords (20, 21) à deux conduits externes (28, 29) susceptibles (les conduits externes) d'être reliés, respectivement, à un dispositif (23) d'alimentation en fluide sous

pression et à un échappement (22) de fluide sans pression, et inversement ; caractérisé en ce que les raccords (20, 21) sont disposés sur la tige de piston (12) ;

en ce que la première grande chambre (5) est reliée à un premier (20) des deux dits raccords par un deuxième passage, qui est lui-même constitué par un premier conduit (14) qui est solidaire du premier piston (4), traverse (15) ce premier piston, débouche dans la première grande chambre (5) et est monté à coulissement télescopique étanche par rapport à un deuxième conduit (16), qui, lui, est solidaire du deuxième piston (9), traverse (17) ce deuxième piston, débouche dans la deuxième grande chambre (10) et est disposé à l'intérieur de la tige de piston (12) ; et en ce que la deuxième petite chambre (11) est reliée au deuxième (21) des deux dits raccords par un troisième passage, qui est lui-même constitué par un troisième conduit (18), qui est ménagé dans la tige de piston (12), se prolonge (19) à l'intérieur du deuxième piston (9) et débouche dans la deuxième petite chambre (11).

2. Vérin multiple selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un cinquième conduit (42), qui est contenu dans la tige de piston (12), qui débouche dans la deuxième grande chambre (10) et qui est raccordé à un dispositif sélectif de complément d'alimentation en fluide sous pression (44, 47).

3. Vérin multiple selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif sélectif de complément d'alimentation en fluide sous pression est constitué par :

- un distributeur de fluide à deux positions (44) ;

- un conduit de liaison (54), qui relie ce distributeur de fluide à deux positions (44) audit raccord (20), auquel est relié le deuxième conduit (16) ; et

- un conduit de complément d'alimentation (55), qui relie ledit distributeur de fluide à deux positions (44) audit cinquième conduit (42) ;

les deux positions du distributeur de fluide à deux positions correspondant, la première position, à l'obturation du conduit de complément d'alimentation (55), et, la deuxième position, à la mise en communication du conduit de liaison (54) avec le conduit de complément d'alimentation (55).

4. Vérin multiple selon la revendication 3, caractérisé en ce que le distributeur de fluide à deux positions (44) comporte un dispositif électromagnétique de réglage de sa position (45) qui est relié (58) à l'une (48) des bornes électriques (48, 49) d'un manocontact (47), qui est lui-même relié (57) audit conduit de complément d'alimentation (55).

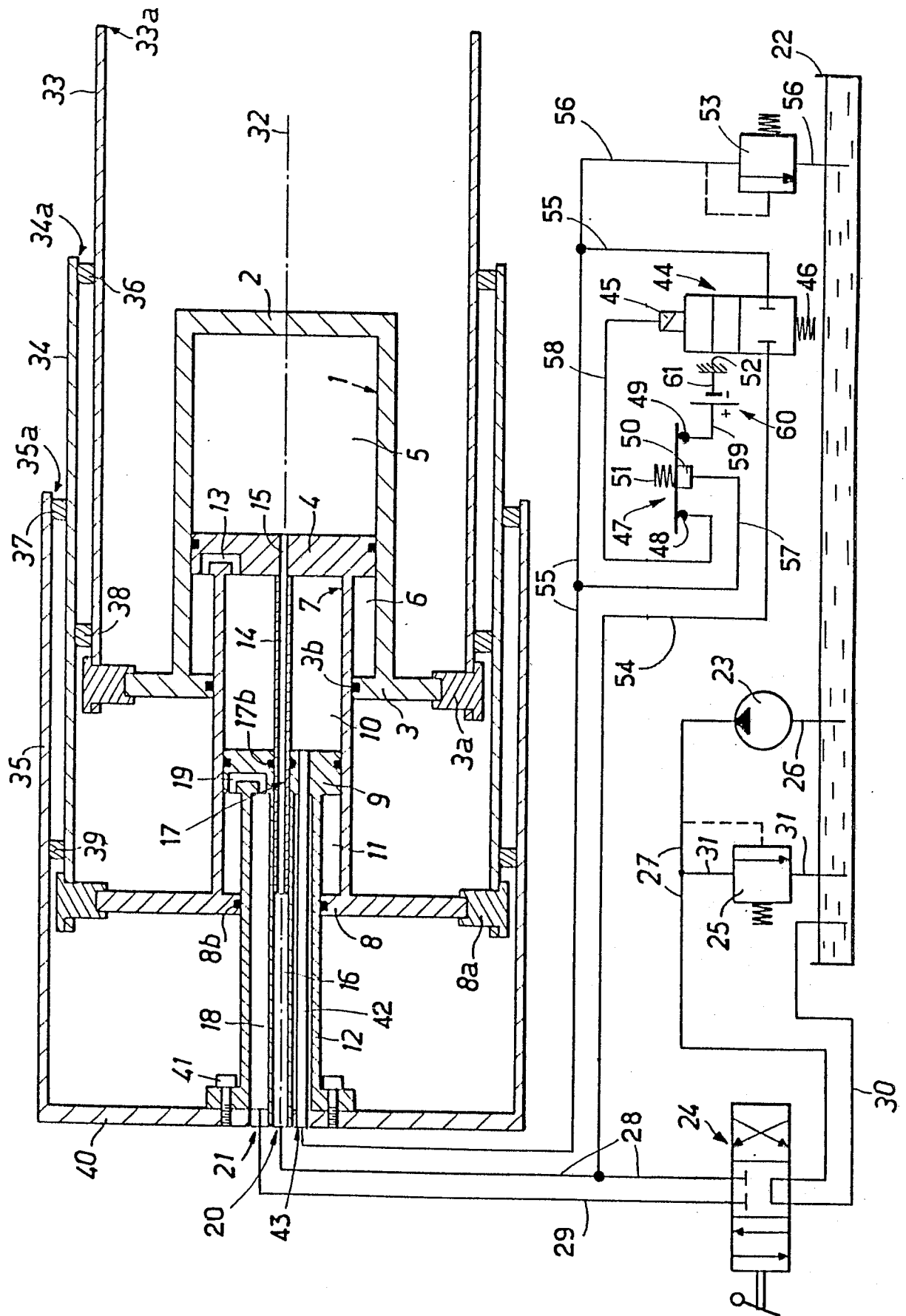
5. Vérin multiple selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte un clapet de décharge taré (53) relié en dérivation (56, 55) audit cinquième conduit (42).

6. Flèche télescopique comportant un pre-

mier tronçon (33), interne, un deuxième tronçon (34), intermédiaire, à l'intérieur duquel le premier tronçon (33) est monté coulissant, et un troisième tronçon (35), externe, à l'intérieur duquel le deuxième tronçon (34) est monté coulissant,

caractérisée en ce qu'un vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 y est monté, longitudinalement (32) à l'intérieur des trois dits tronçons, le premier cylindre (1) étant solidaire (3a) du premier tronçon (33), le deuxième cylindre (7) étant solidaire (8a) du deuxième tronçon (34) et la tige de piston (12) étant solidaire (41-40) du troisième tronçon (35).

7. Flèche selon la revendication 6, caractérisée en ce que le premier cylindre (1) est fixé (3a) sur l'extrémité interne du premier tronçon (33), le deuxième cylindre (7) est fixé (8a) sur l'extrémité interne du deuxième tronçon (34) et la tige de piston (12) est fixée (41) sur la partie (40) du troisième tronçon (35), qui est opposée à l'ouverture axiale (35a) de ce troisième tronçon par laquelle pénètre le deuxième tronçon (34).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1457

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.4)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 7, no. 31 (M-192)[1176], 8 février 1983; & JP-A-57 184 709 (YUNITSUKU K.K.) 13-11-1982 * En entier *	1-3	F 15 B 15/16 B 66 C 23/70
Y	IDEM ---	6,7	
Y	US-A-3 624 979 (PRZYBYLSKI) * Colonne 3, ligne 60 - colonne 7, ligne 6 * ---	6,7	
A	US-A-3 603 207 (PARETT) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 15 B B 66 C
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01-09-1988	Examineur KNOPS J.
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			