

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 105 783
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401841.8

(51) Int. Cl.³: **F 15 B 15/14**
F 15 B 11/22, F 02 K 1/76

(22) Date de dépôt: 21.09.83

(30) Priorité: 28.09.82 FR 8216263

(43) Date de publication de la demande:
18.04.84 Bulletin 84/16

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(71) Demandeur: SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."
2 Boulevard Victor
F-75015 Paris(FR)

(72) Inventeur: Mouton, Pierre Charles
19, rue de la Mare aux Moines
F-91350 Grigny(FR)

(74) Mandataire: Moinat, François
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81
F-91003 Evry Cedex(FR)

(54) **Vérin hydraulique à chambres multiples coaxiales et systèmes de commande par vérins synchronisés de ce type.**

(57) Vérin hydraulique comprenant des chambres en nombre supérieur à deux, destiné notamment à être utilisé dans un système de vérins dont on veut synchroniser hydrauliquement les déplacements et comportant d'une part une enceinte cylindrique centrale (51) dans lequel circule un piston (61) de section cylindrique et une enceinte (52) de section annulaire dans lequel circule un piston (62) de section annulaire et d'autre part des moyens de transmission de poussée transmettant à l'un des pistons (62) lié à la tige (60) du vérin la poussée différentielle appliquée à l'autre piston (61). En vue de conférer audit vérin un encombrement longitudinal minimal et une rigidité maximale, les deux enceintes (51, 52) ont une paroi fixe mitoyenne (34) et les deux pistons (61, 62) sont liés à la tige (63, 64, 65) qui constitue ainsi les moyens de transmission de poussée.

./...

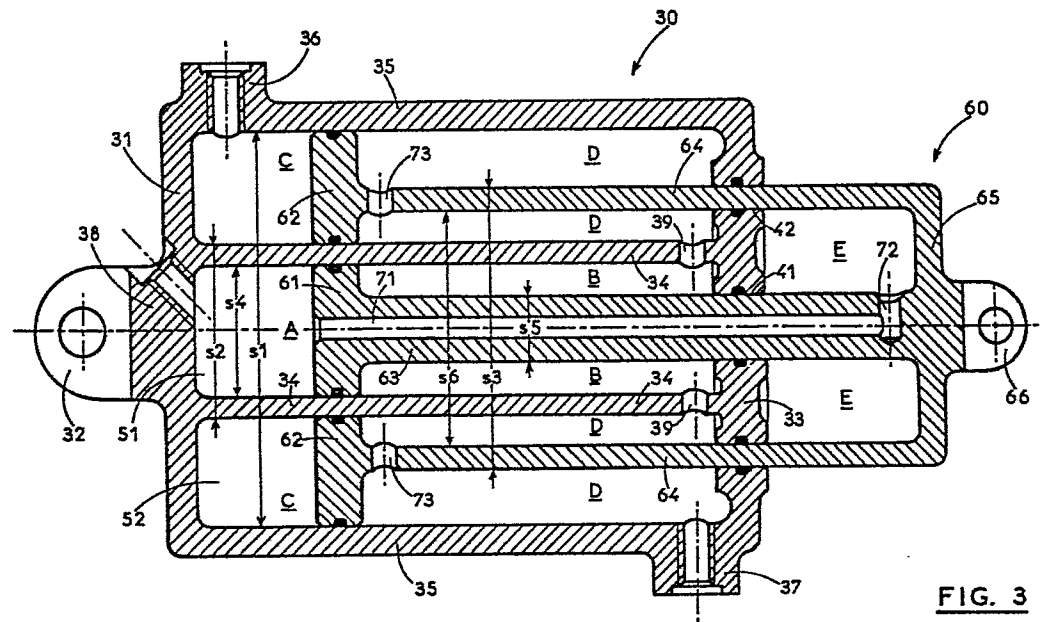


FIG. 3

VERIN HYDRAULIQUE A CHAMBRES MULTIPLES COAXIALES
ET SYSTEMES DE COMMANDE PAR VERINS SYNCHRONISES
DE CE TYPE

5 L'invention est relative aux vérins hydrauliques comprenant des chambres en nombre supérieur à deux. Les vérins de ce type comportent par exemple deux cylindres dont l'un, que l'on peut dénommer "cylindre de travail" enclôt un piston destiné à appliquer un effort de déplacement à
10 une structure mobile et dont l'autre, que l'on peut dénommer "cylindre pilote" enclôt un piston lié mécaniquement ou hydrauliquement au piston du cylindre de travail et est notamment utilisé dans un circuit hydraulique comportant le cylindre pilote d'au moins un autre vérin pour imposer
15 des courses synchrones à tous les pistons des cylindres de travail. Une synchronisation est en effet nécessaire dans tous les ensembles d'éléments de structure mobile dont les liaisons mutuelles ont une rigidité faible ou nulle, et une synchronisation hydraulique des vérins de commande
20 permet d'éviter les complications d'un système de synchronisation mécanique.

On connaît déjà, notamment par le brevet français 2 433 661, de tels systèmes de vérins hydrauliques qui
25 sont utilisés pour actionner des inverseurs de poussée de turboréacteurs. En vue de conférer à de tels systèmes un encombrement minimal et une rigidité maximale, chaque vérin est à double cylindre et est du genre comportant :

30 - un "cylindre de travail" dans lequel peut coulisser un premier piston sur lequel est fixée une tige cylindrique reliée à la structure mobile commandée,

- un "cylindre pilote" formé à l'intérieur de ladite tige
35 et contenant un second piston fixé entre deux conduits

rigides dont l'un traverse une première chambre du "cylindre pilote", le premier piston et une première chambre du "cylindre de travail" et l'autre traverse la seconde chambre du "cylindre pilote", la seconde chambre
5 annulaire du "cylindre de travail" entourant le "cylindre pilote" qui se déplace dans cette chambre en même temps que le premier piston séparant les deux chambres du "cylindre de travail".

10 En outre, chaque chambre du "cylindre pilote" communique à travers un passage dans le second piston avec le conduit fixé sur sa face opposée. Selon ces dispositions, la poussée différentielle appliquée au second piston sous l'effet des pressions hydrauliques qui règnent respectivement dans
15 les deux chambres que sépare ce second piston est transmise au premier piston lié à la tige du vérin.

On verra plus loin, dans le cours de la présente description, pourquoi cette réalisation de l'art antérieur présente des inconvénients, à savoir la fragilité de certains
20 organes, un encombrement longitudinal important et la nécessaire complication des liaisons à établir entre la tige du vérin et la structure à mouvoir.

25 Un premier objet de l'invention est de fournir un vérin du genre précité comprenant des chambres en nombre supérieur à deux, dans lequel :

- le corps du cylindre comporte intérieurement une paroi fixe cylindrique mitoyenne entre une enceinte cylindrique centrale et une enceinte annulaire,
30

- un piston central est mobile dans l'enceinte centrale,

- un piston annulaire coulisse dans l'enceinte annulaire
35 et la sépare en deux chambres,

- les pistons sont tous deux liés rigidement à la tige du vérin, liée elle-même à l'organe commandé,

- la section de la chambre annulaire située du côté fixe
5 est égale à la somme des sections des deux chambres situées du côté de la tige.

L'objet est d'obtenir un vérin exempt des inconvénients notés ci-dessus et qui présente en outre l'avantage de
10 n'exiger que trois canalisations de circulation de liquide pour commander ledit vérin, au lieu de quatre dans la réalisation de l'art antérieur précitée, ce qui permet de mettre en oeuvre, dans un système de vérins synchronisés un ensemble de canalisations d'un encombrement plus faible
15 et d'un montage plus simple.

Un vérin hydraulique conforme à l'invention est caracté-
risé en ce que le piston central sépare l'enceinte
centrale en deux chambres et la paroi mitoyenne est
20 traversée par au moins un orifice qui fait communiquer la chambre cylindrique et la chambre annulaire toutes deux situées du côté de la tige.

Avantageusement, en vue d'accroître la poussée du vérin :
25

- la tige est double et comporte une tige cylindrique liée au piston cylindrique et une tige de section annulaire entourant à distance la paroi mitoyenne et ladite tige cylindrique et liée au piston annulaire,

30

- ces deux tiges émergent toutes deux du fond de vérin côté tige par des traversées étanches et sont liées par un fond étanche qui délimite avec ledit fond de vérin et avec la tige annulaire une cinquième chambre qui commu-
35 nique par un canal ménagé dans la longueur de la tige

cylindrique et dans le piston cylindrique avec la chambre cylindrique située du côté dudit piston opposé à la tige cylindrique et

- 5 - la tige de section annulaire est en outre traversée à proximité du piston annulaire par au moins un orifice qui met en communication les deux portions annulaires de chambre que ladite tige sépare dans la chambre de section annulaire qu'elle traverse.

10

Un autre objet de l'invention est un système de vérins synchronisés qui est essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux vérins conformes à l'invention et des moyens de mettre en communication la chambre
15 de section annulaire de l'un desdits vérins située du côté de la tige annulaire par rapport au piston annulaire avec la chambre de section annulaire de l'autre vérin située du côté opposé à la tige annulaire par rapport au piston annulaire.

20

Les dispositions de l'invention et les avantages qui en découlent seront mieux compris à la lecture des descriptions d'exemples de réalisation qui suivent et qui se réfèrent aux dessins annexés dans lesquels :

25

- la figure 1 est un schéma rappelant l'organisation générale d'un système de vérins synchronisés à double cylindre,

30

- la figure 2 est un schéma de constitution d'un vérin à deux cylindres co-axiaux du genre connu par la demande de brevet français 2 433 661 précitée,

35

- la figure 3 est une section axiale d'un exemple de réalisation d'un vérin à deux cylindres co-axiaux

conforme à l'invention,

- la figure 4 est un schéma de constitution du même vérin,

5 - la figure 5 est un schéma de l'organisation générale d'un système de vérins synchronisés à simple effet, conforme à l'invention,

10 - la figure 6 est un schéma similaire à celui de la figure 5 dans lequel les vérins sont utilisés comme vérins à double effet et

15 - la figure 7 est une demi-coupe longitudinale d'une partie du piston annulaire d'un vérin conforme à l'invention, ce piston étant muni, conformément à l'invention, d'un dispositif de sécurité de fin de course.

Les flèches portées par les canalisations indiquent le sens de circulation du liquide imposant l'extension du ou des vérins représentés.

La figure 1 montre donc une pluralité de vérins à double cylindre, à savoir, dans l'exemple considéré, trois vérins 25 V1, V2 et V3 identiques. Chacun d'entre eux comprend :

- dans un cylindre 10, un piston 11 lié par une tige 12 à la structure ST à mouvoir et divisant la capacité dudit cylindre en deux chambres, à savoir une chambre B située 30 du côté de la face dudit piston liée à ladite tige et munie d'un raccord d'adduction b et une chambre A située du côté de la face opposée et munie d'un raccord d'adduction a ;

35 - dans un cylindre 15, un piston 16 lié par une tige 17

et par une traverse 18 à la tige 12 et divisant la
capacité dudit cylindre en deux chambres, à savoir une
chambre D située du côté de la face dudit piston liée à
ladite traverse et munie d'un raccord d'adduction d et
5 une chambre C située du côté de la face opposée et munie
d'un raccord d'adduction c ; le côté du cylindre opposé
à la sortie de la tige 17 est traversé par une contre-
tige 17' du même diamètre.

10

Le cylindre 10 et le cylindre 15 de chaque vérin sont liés
rigidement l'un à l'autre et à un bâti commun, ce que l'on
a symbolisé par des hachures. Tous les raccords a sont
connectés en parallèle par des canalisations R à l'un des
15 orifices d'adduction d'une unité de commande hydraulique U,
tandis que tous les raccords b sont connectés en parallèle
par des canalisations S à l'autre orifice d'adduction de
ladite unité. Les vérins V1, V2 et V3 fonctionnent donc en
vérins à double effet. D'après le sens des flèches portées
20 par les canalisations, on voit que le cas envisagé dans la
figure est celui où les canalisations R refoulent le li-
quide dans les chambres A tandis que les pistons 11 refou-
lent le liquide des chambres B dans les canalisations S.

25 Quant au raccord d de chaque vérin, il est connecté par
une canalisation T au raccord c du vérin dont l'indice
suit, en observant les règles de la permutation circu-
laire.

30 Par exemple, dans le cas des trois vérins considérés :
- le raccord d de V1 est connecté au raccord c de V2,
- le raccord d de V2 est connecté au raccord c de V3 et
- le raccord d de V3 est connecté au raccord c de V1.

35 En raison de l'incompressibilité du liquide des chambres C

et D, il s'ensuit que les pistons 16 s'imposent mutuellement une même position dans leurs cylindres 15 et que chacun d'entre eux impose cette position au piston 11 correspondant dans son cylindre 10. Les cylindres 10
5 peuvent être appelés "cylindres de travail" car chacun d'eux exerce, par l'intermédiaire de son piston 11, une poussée différentielle, positive ou négative, résultant des pressions admises respectivement dans les chambres A et B. Les cylindres 15 peuvent être appelés "cylindres
10 pilotes" car la poussée différentielle que chacun exerce sur la tige 12 du cylindre 10 correspondant constitue un terme de correction de poussée qui s'additionne algébriquement à la poussée exercée par le piston 11 pour obtenir une élongation identique de tous les vérins. Tous les
15 points de la structure ST liés aux tiges 12 subissent donc une translation identique.

Si son principe de fonctionnement est irréprochable, la forme de réalisation de la figure 1 présente des inconvénients notables, à savoir :

- l'encombrement latéral et longitudinal de chaque vérin double,
- la complication de l'usinage et du montage,
- le manque de rigidité des liaisons entre les deux tiges
25 de pistons d'un même vérin,
- etc...

Le vérin double proposé par la demande de brevet précitée, illustré par la figure 2, ne présente pas ces inconvénients, du fait que les cylindres sont co-axiaux. Les
30 chambres et raccords qui assurent les mêmes fonctions que dans les vérins doubles de la figure 1 sont désignés par les mêmes lettres que dans celle-ci.

35 Le cylindre de travail 20, qui porte le raccord a (commu-

niquant avec la chambre A) et le raccord b (communiquant avec la chambre B) loge le piston 21. Celui-ci porte une tige 22 en forme de cloche qui émerge du fond du cylindre 20 par une traversée étanche et qui joue à la fois le rôle
5 de tige transmettant l'effort du vérin et le rôle de cylindre pilote. En effet, un piston 23, autour duquel coulis-
se la cloche 22, est supporté, du côté du fond 24 du cylindre 20 opposé à la cloche, par un arbre creux 25 portant le raccord c et lié de façon étanche audit fond 24
10 et, du côté de la cloche, par un arbre creux 26 qui porte le raccord d et qui traverse la cloche par une traversée étanche.

Le cylindre pilote constitué par la cloche 22 est donc
15 mobile par rapport au cylindre de travail 20 tandis que le piston 23, logé dans ce cylindre pilote, est mobile par rapport à celui-ci mais fixe par rapport au cylindre de travail 20.

20 Le piston 23 est traversé par des orifices c' et d' grâce auxquels, respectivement, l'arbre creux 25 met en communication le raccord c avec la chambre C (portion de la cloche 22 qui entoure l'arbre creux 26) pendant que l'arbre creux 26 met en communication le raccord d avec la chambre
25 D (portion de la cloche 22 qui entoure l'arbre creux 25). Par conséquent, de même que dans les exemples de vérins doubles de la figure 1, la poussée différentielle exercée sur le piston 21 par les pressions qui règnent d'une part dans la chambre A, connectée à une canalisation R par le
30 raccord a et d'autre part dans la chambre B, connectée à une canalisation S par le raccord b, est corrigée par la poussée différentielle due aux pressions qui règnent respectivement dans les chambres C et D, dont l'une est connectée à une canalisation T par le raccord c et l'autre
35 à une autre canalisation T' par le raccord d.

L'examen de la figure 2 montre que cette forme de réalisation de vérins doubles de l'art antérieur présente les inconvénients suivants, qui peuvent être fort gênants :

- encombrement longitudinal sensiblement plus grand en tous cas, côté tige de commande que celui des vérins doubles de la figure 1 en raison de la présence de l'arbre creux 26,
- difficulté de réalisation de l'accrochage de la tige 22 à la structure à mouvoir (non représentée) car, pour centrer les poussées sur l'axe général du vérin, il est nécessaire de prévoir des points d'accrochage multiples (représentés par des oreilles 27) symétriques par rapport à l'arbre 26 et de lier ces points d'accrochage à la structure par des liaisons dont la longueur dépasse celle de l'arbre 26.

On considère maintenant la figure 3 qui montre la constitution détaillée d'un vérin à double cylindre de l'invention, dans lequel ces inconvénients ont disparu.

20

Les éléments de structure auxquels le vérin doit imprimer un mouvement relatif ne sont pas représentés. Le fond 31 côté pied du cylindre double 30 est par exemple fixé à l'un de ces éléments par une oreille 32. La tige externe 64 du piston double 60 (voir plus loin), qui émerge du fond 33 côté tête du cylindre, est par exemple fixée à l'autre élément par une oreille 66.

La paroi médiane annulaire 34 est mitoyenne de la cavité centrale 51 du cylindre et de la cavité périphérique 52 qui est délimitée extérieurement par la paroi externe 35. Celle-ci porte près du fond 31 un bossage de raccord 36 et près du fond 33 un bossage de raccord 37. Ces deux bossages forés permettent le raccordement de la cavité 52

avec des tubulures non représentées. Le fond 31 porte un bossage foré 38 qui permet le raccordement de la cavité 51 avec une troisième tubulure non représentée.

- 5 Dans la paroi médiane 34, près du fond 33, des lumières 39 permettent la communication entre les deux cavités 51 et 52. Quant au piston double 60, il est constitué
- d'une part, par le piston central 61 qui coulisse dans la cavité centrale 51 et porte la tige 63 qui émerge du
 - 10 fond 33 par une ouverture centrale 41,
 - d'autre part, par le piston annulaire 62 qui coulisse dans la cavité annulaire 52 et qui porte la tige périphérique 64, en forme de virole, qui émerge du fond 33 par une ouverture annulaire 42.

15

A l'extérieur du cylindre, les tiges 63 et 64 sont liées par un fond 65 qui clot la cavité de la tige 64 pour former une cloche étanche et qui porte l'oreille 66.

- 20 Le pourtour du piston central 61, les pourtours interne et externe du piston annulaire 62, le pourtour de l'ouverture 41 et les pourtours externe et interne de l'ouverture 42 portent des joints toriques d'étanchéité.

- 25 Un canal axial 71 est foré dans le piston central 61 et dans la tige centrale 63 et communique avec au moins une lumière 72 qui débouche dans le pourtour de la tige 63 à proximité du fond 65. Des lumières 73 traversent la tige périphérique 64 à proximité du piston 62.

30

Le piston double 60 coopère ainsi avec le cylindre 30 pour délimiter cinq chambres, à savoir :

- une chambre A délimitée par le fond 31, le piston central 61 et la paroi annulaire médiane 34,
- 35 - une chambre B délimitée par le piston central 61, la

- tige centrale 63, la paroi médiane 34 et le fond 33
- une chambre C délimitée par le fond 31, le piston annulaire 62, la paroi médiane 34 et la paroi externe 35,
 - 5 - une chambre D délimitée par le piston annulaire 62, le fond 33 et les parois 34 et 35 (les lumières 73 permettant l'équilibrage des pressions de part et d'autre de la paroi mobile constituée par la tige 64) et
 - une chambre E délimitée par le fond de cylindre 33, les
 - 10 tiges 63 et 64 et le fond de tige 65.

Les chambres A et E qui communiquent par le canal 71 et par les lumières 72, sont donc toutes deux en communication avec une tubulure éventuellement connectée à l'alésage du bossage central 38. Les chambres B et D, qui communiquent par les lumières 39, sont toutes deux en communication avec une tubulure éventuellement connectée à l'alésage du bossage 37. La chambre C est seule à communiquer avec une tubulure éventuellement connectée à l'alésage du bossage 36.

On a représenté sur la figure 3, sous la forme de lignes de cotes diamétrales les sections transversales suivantes :

- 25 s1 : section intérieure délimitée par la paroi externe 35
- s2 : section extérieure occupée par la paroi médiane 34
- s3 : section extérieure occupée par la tige annulaire 64
- 30 s4 : section intérieure délimitée par la paroi médiane 34
- s5 : section extérieure de la tige centrale 63 et
- 35 s6 : section intérieure délimitée par la tige

annulaire 64.

Les valeurs de ces sections seront utilisées plus loin
5 pour déterminer les conditions permettant d'assurer une
synchronisation correcte des mouvements de plusieurs
vérins conformes à l'invention dans un système de vérins
synchronisés.

10 On considère maintenant la figure 4 qui représente le
vérin de la figure 3, conforme à l'invention, sous une
forme schématique analogue à celle déjà utilisée dans les
figures 1 et 2 relatives à des vérins à double cylindre de
l'art antérieur. On y retrouve les pistons 61 et 62 qui
15 séparent, le premier, les chambres A et B et, le deuxième,
les chambres C et D. On y retrouve en outre le piston
supplémentaire constitué par le fond 65 qui lie la tige
centrale 63 et la tige annulaire 64. Les raccords a, c et
d permettent respectivement la liaison de tuyauteries avec
20 la chambre A (bossage 38 de la figure 3), la chambre C
(bossage 36) et la chambre D (bossage 37).

Il est à remarquer que dans la solution préférée et
représentée, les deux pistons sont disposés dans un même
25 plan transversal en vue d'éviter la présence de volumes
résiduels en fin de course.

Bien que conçu pour constituer avec d'autres vérins iden-
tiques un système de vérins synchronisés, le vérin de
30 l'invention est utilisable comme vérin isolé. Pour l'uti-
liser comme vérin isolé à simple effet, il suffit de
relier les raccords a et c à une même source de pression
et de relier le raccord d à l'air libre (si les chambres B
et D sont vides) ou à une bêche (si les chambres B et D
35 contiennent du liquide). La pression dans les chambres A,

C et E provoque l'extension du vérin et l'annulation de cette pression provoque la rétraction sous l'effet de la réaction de la charge appliquée à l'oreille 66.

5 Pour utiliser le vérin de l'invention comme vérin isolé à double effet, on peut, pour obtenir l'extension, commuter la source de pression sur les chambres A et E (raccord a) ou sur les chambres A, C et E (raccords a et c). La ré-
traction est obtenue par commutation de la source de
10 pression sur les chambres B et D (raccord d).

On considère maintenant les figures 5 et 6 relatives à un système de vérins synchronisés mettant en oeuvre un nombre N de vérins conformes à l'invention. On voit sur ces fi-
15 gures quatre vérins, respectivement repérés V'1, V'2, V'3 et V'4. La figure 5 illustre le cas où ces vérins sont utilisés comme vérins à simple effet et la figure 6 illustre le cas où ils sont utilisés comme vérins à double effet. La source de pression est représentée par un dis-
20 tributeur permettant de commuter les canalisations de liaison soit sur un réservoir sous pression soit sur une bêche pour constituer ainsi une unité de commande U.

Dans les deux cas d'utilisation, l'extension des vérins
25 est obtenue par l'injection du liquide sous pression dans les raccords a (chambres A et E) alimentés en parallèle par des canalisations R.

Pour l'utilisation en simple effet, le raccord d de chaque
30 vérin est connecté au raccord c du vérin qui le suit dans l'ordre des indices et des repères, en utilisant les règles de la permutation circulaire. Plus précisément, si l'on désigne par c(J) et d(J) les raccords c et d d'un vérin V'(J), J prenant les valeurs discrètes de 1 à N, un
35 raccord quelconque d(J) est connecté au moyen d'une cana-

lisation T au raccord c(J+1), à l'exception du raccord
d(N) - ici, le raccord d du vérin V'4 - relié au raccord
c(1) - ici, le raccord c du vérin V'1 - au moyen de la
canalisation T1. Les vérins sont ainsi connectés les uns
5 aux autres en boucle fermée et se pilotant mutuellement.

Pour l'utilisation en double effet, comme représenté à la
figure 6, les canalisations T subsistent et une canali-
sation T2 relie le raccord d(N) à l'unité de commande U
10 pour permettre la circulation du liquide de la pompe. Le
raccord c(1) est alimenté au moyen d'une canalisation T3
en parallèle avec le raccord a(1). Le passage de l'exten-
sion à la rétraction s'obtient par inversion du sens de
circulation du liquide hydraulique en agissant sur le
15 distributeur.

Dans les deux cas, afin d'obtenir des courses synchrones
des tiges 60 liées à la structure ST, la section active de
la chambre C doit être égale à la somme des sections ac-
20 tives des chambres B et D. Autrement dit, si on se reporte
à la figure 3, on voit que les cotes des organes en jeu
doivent être telles que :

$$\underline{s}_1 - \underline{s}_2 = \underline{s}_1 - \underline{s}_3 + \underline{s}_6 - \underline{s}_2 + \underline{s}_4 - \underline{s}_5$$

25

c'est-à-dire que :

$$\underline{s}_4 - \underline{s}_5 = \underline{s}_3 - \underline{s}_6$$

30 Cette condition est aisément réalisable en assignant des
valeurs adéquates au diamètre intérieur de la paroi mé-
diane 34, au diamètre de la tige centrale 63 et aux dia-
mètres extérieur et intérieur de la tige annulaire 64.

35 Il suffit de comparer les schémas des figures 1 ou 2,

d'une part, et 5 ou 6, d'autre part, pour constater que, du fait que le vérin de l'invention ne comporte que trois raccords, les systèmes de vérins synchronisés qu'il permet de constituer mettent en oeuvre des canalisations de liaison en nombre plus réduit et sont d'un montage plus simple que le système de vérins de l'art antérieur.

Il suffit de comparer les schémas des figures 2 et 4 pour constater que, par rapport au vérin du brevet français précité, le vérin de l'invention présente effectivement les avantages suivants, en raison de la suppression des arbres creux 25 et 26 :

- encombrement longitudinal plus réduit,
 - raccourcissement des liaisons entre la tige et la structure à mouvoir,
- 15 - suppression d'organes fragiles et peu rigides.

Dans de tels vérins complexes, de légers défauts de synchronisation dans le système de vérins peuvent provenir de petites fuites au droit des joints. Bien entendu, on pourra compenser ces fuites par un moyen connu, tel que celui représenté par exemple à la figure 7. Le piston 62 du cylindre pilote de chaque vérin comporte un dispositif équilibrant automatiquement en fin de course les pressions qui règnent de part et d'autre de ce piston. Ce dispositif peut consister par exemple en un clapet 81 logé dans un orifice 80 ménagé dans le piston. Ce clapet est maintenu contre son siège par un ressort 83 et porte un poussoir 82 orienté vers la paroi 33 qui le repousse en fin de course. Si le vérin est destiné à fonctionner en double effet, on peut avantageusement loger dans le même piston un deuxième clapet identique mais dont le poussoir est orienté vers la paroi 31 (figure 3).

REVENDICATIONS

1. Vérin hydraulique du type comprenant des chambres en nombre supérieur à deux, dans lequel :

- 5 - le corps du cylindre (35) comporte intérieurement une paroi fixe cylindrique (34) mitoyenne entre une enceinte cylindrique (51) centrale, et une enceinte annulaire (52)
 - un piston central (61) est mobile dans l'enceinte
 - 10 centrale (51),
 - un piston annulaire (62) coulisse dans l'enceinte annulaire (52) et la sépare en deux chambres (C) et (D)
 - les pistons (61, 62) sont tous deux liés rigidement à la tige du vérin (63, 64, 65), liée elle-même à l'organe
 - 15 commandé,
 - la section de la chambre annulaire (C) située du côté fixe est égale à la somme des sections des deux chambres (B) et (D) située du côté de la tige,
 - caractérisé en ce que le piston central (61) sépare
 - 20 l'enceinte centrale en deux chambres (A) et (B) et la paroi mitoyenne (34) est traversée par au moins un orifice (39) qui fait communiquer la chambre cylindrique (B) et la chambre annulaire (D), toutes deux situées du côté de la tige.

25

2. Vérin hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- la tige est double et comprend une tige cylindrique (63) liée au piston cylindrique (61) et une tige de section
- 30 annulaire (64) liée au piston annulaire (62)
- ces deux tiges émergent du fond de vérin (33) côté tige par des traversées étanches (41, 42) et sont liées par un fond étanche (65) qui délimite avec ledit fond de vérin et avec la tige annulaire une cinquième chambre
- 35 (E) qui communique avec la chambre cylindrique (A)

située du côté du piston cylindrique opposé à la tige par un canal (71, 72) traversant ledit piston et parcourant la longueur de ladite tige cylindrique et

- la tige de section annulaire (64) est traversée à

5 proximité du piston annulaire par au moins un orifice (73) qui met en communication les deux portions annulaires de chambre que ladite tige sépare dans la chambre annulaire (D) qu'elle traverse.

10 3. Système de vérins synchronisés, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux vérins (V'1, V'2) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 et des moyens (T) de mettre en communication la chambre de section annulaire (D) de l'un desdits vérins (V'1) située du côté de la tige
15 annulaire par rapport au piston annulaire avec la chambre de section annulaire (C) de l'autre vérin (V'2) située du côté opposé à la tige annulaire par rapport au piston annulaire.

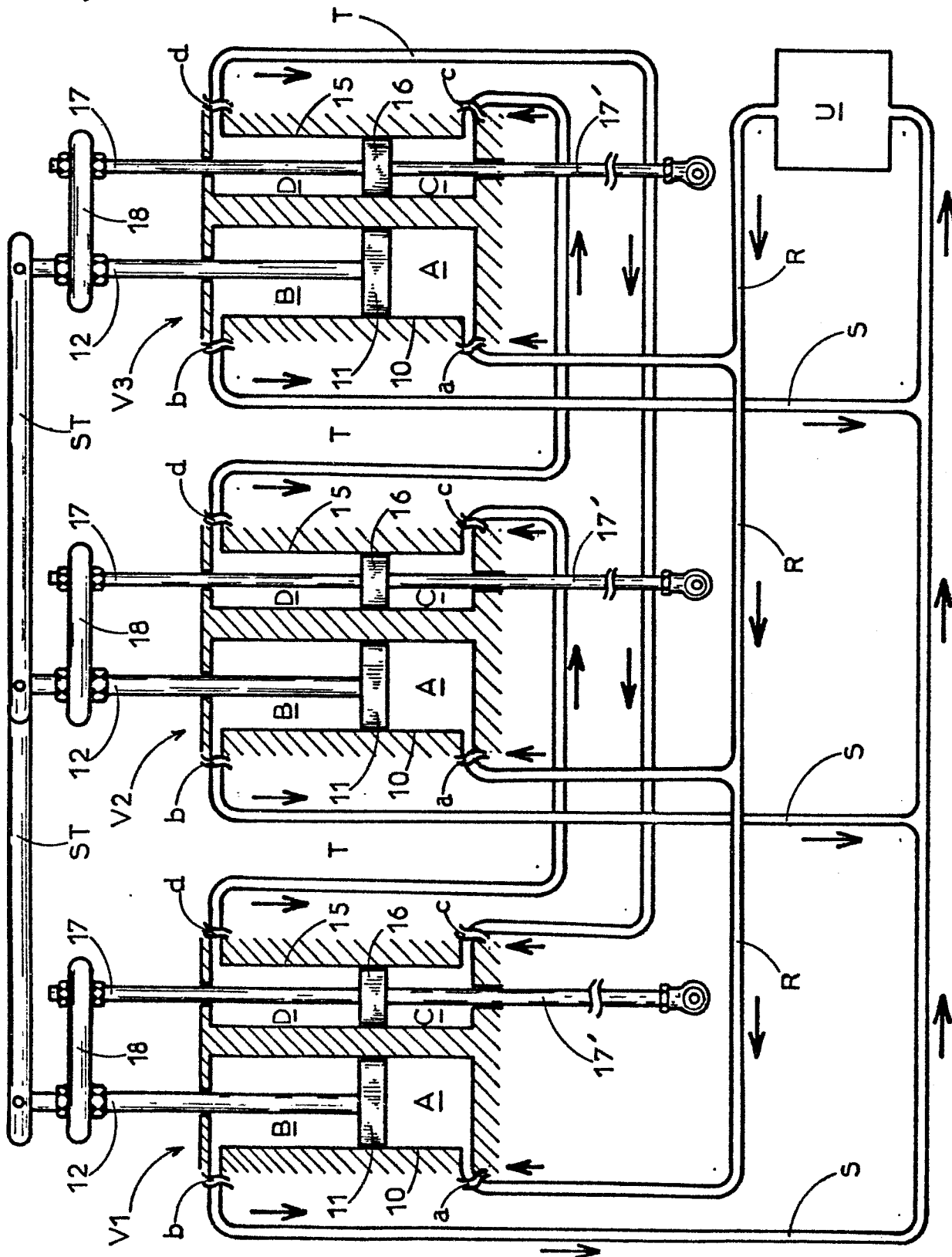
20

25

30

35

FIG. 1



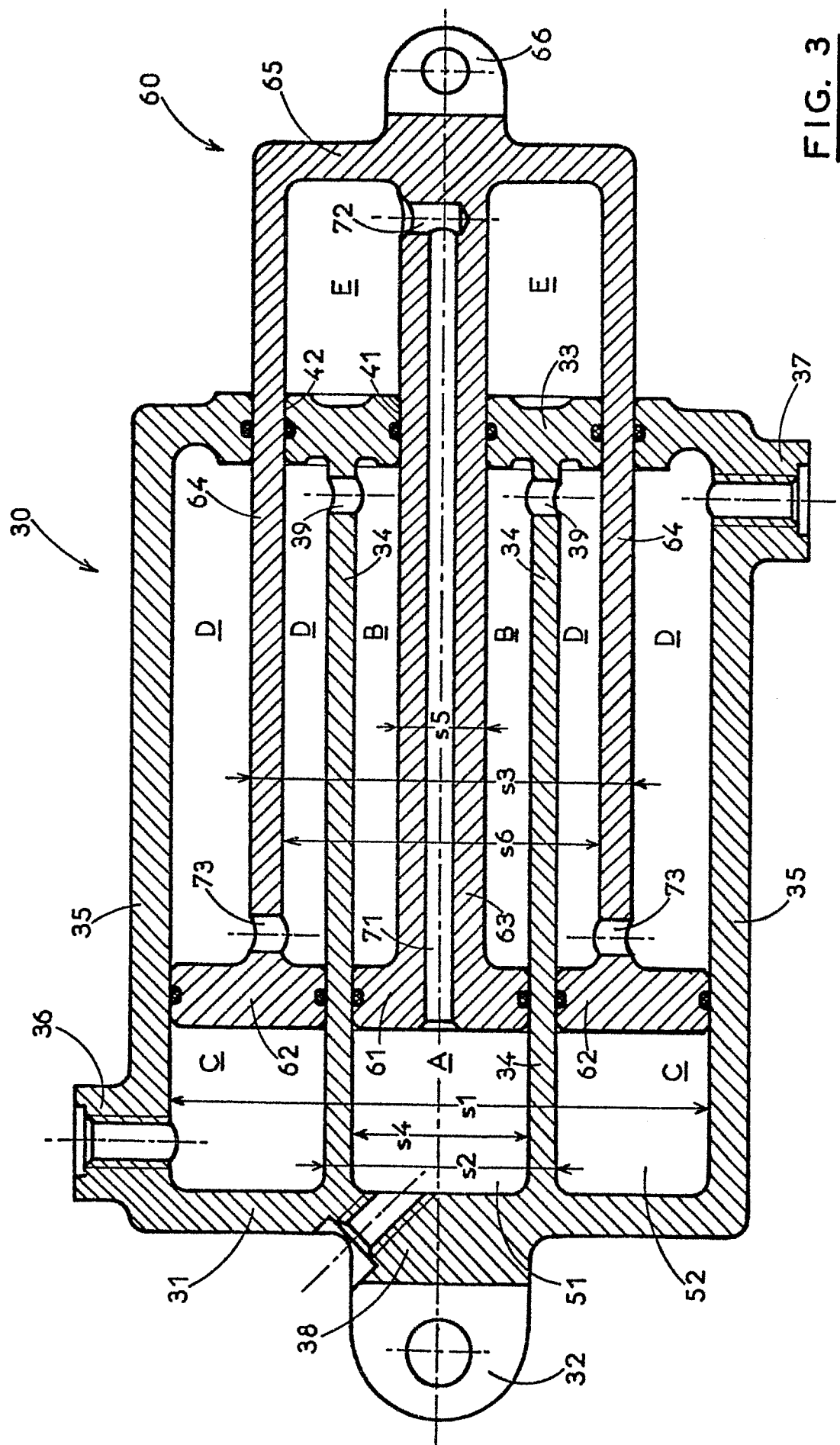
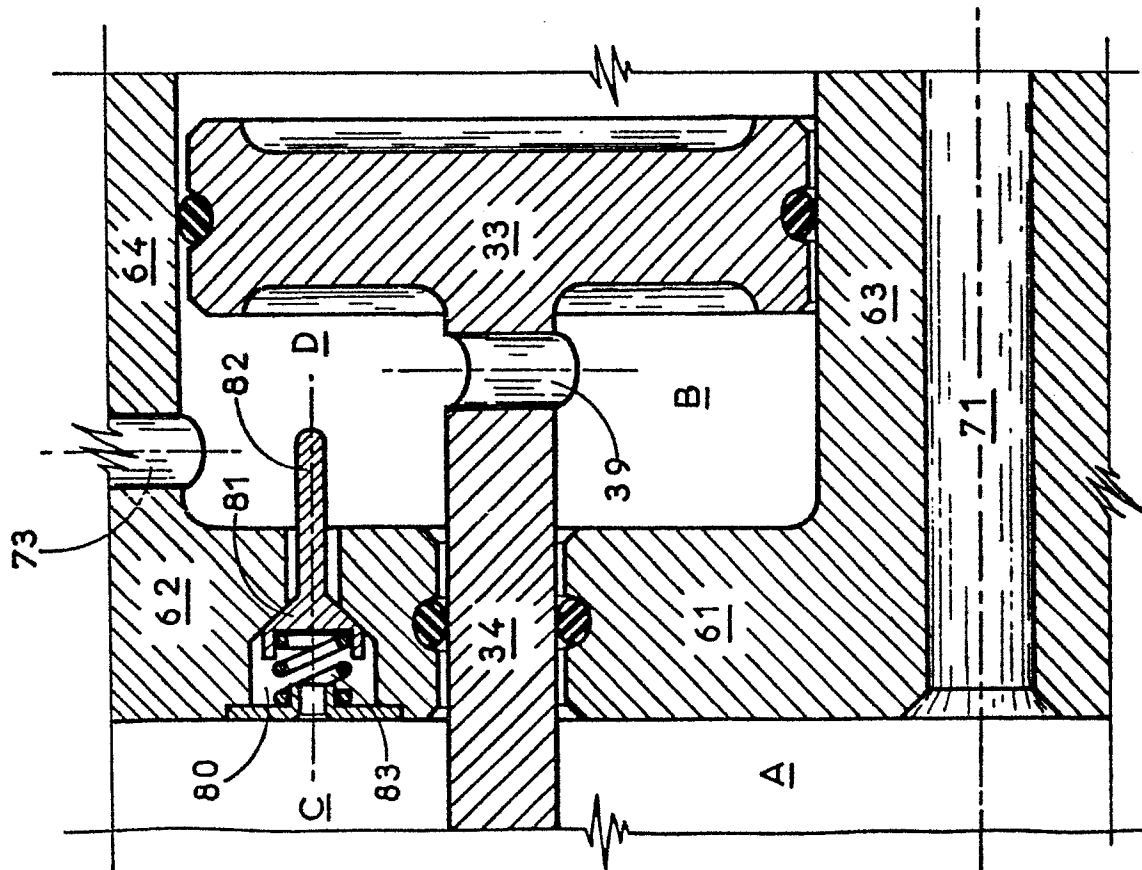
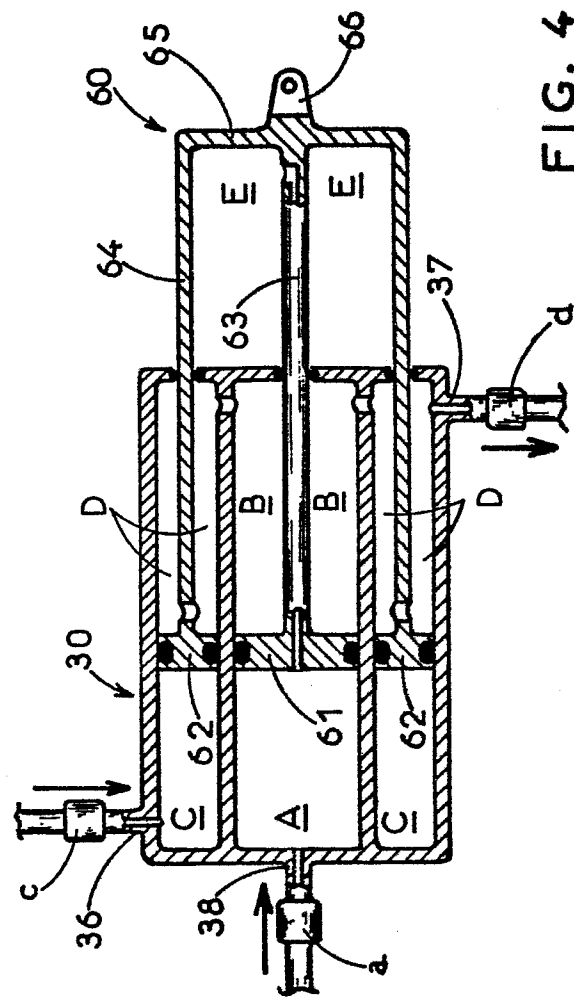
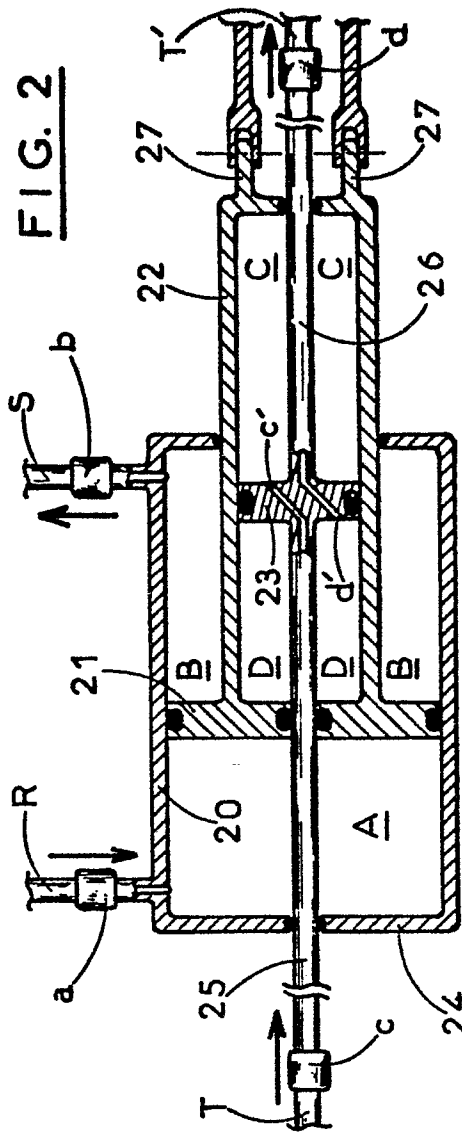
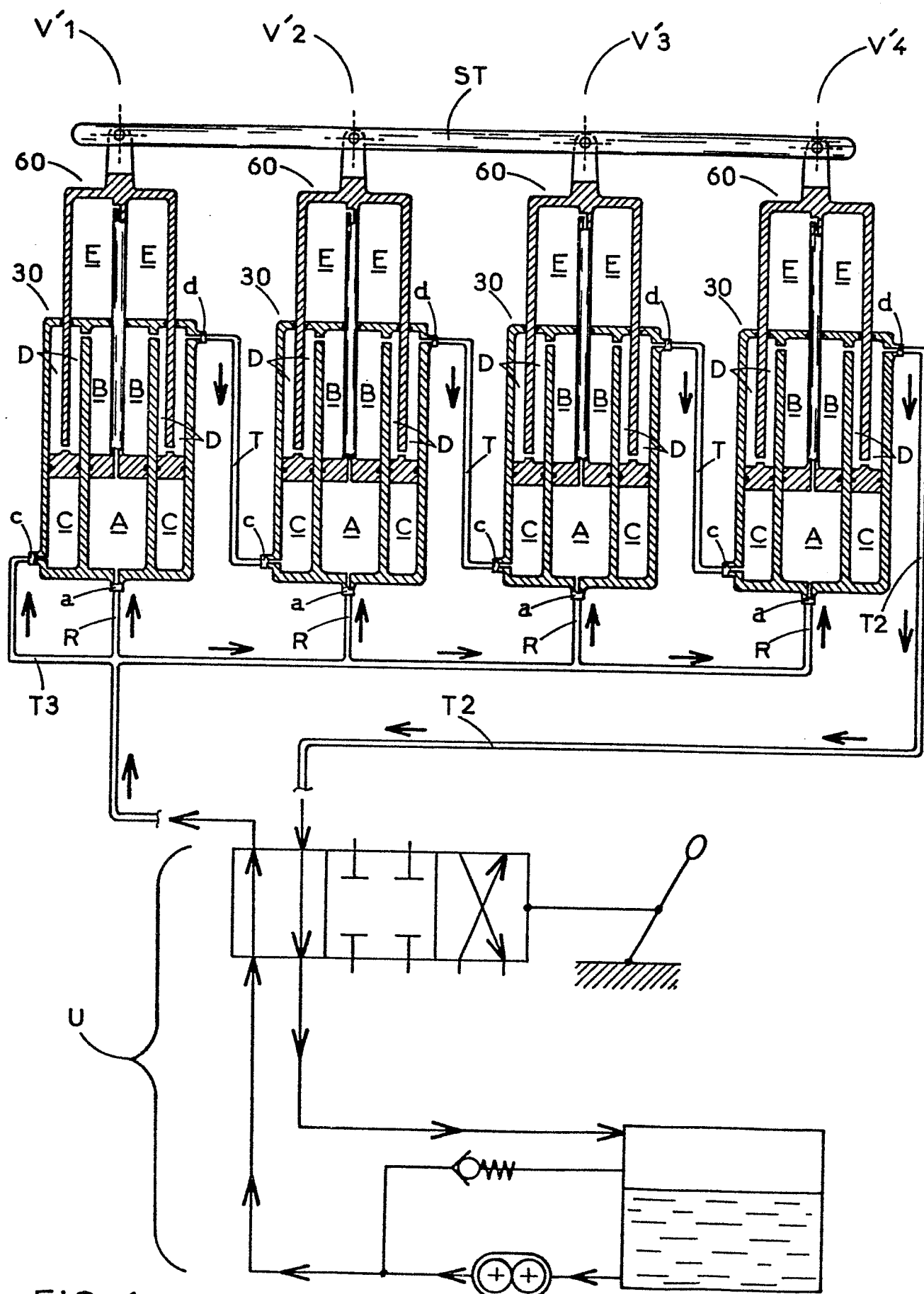


FIG. 3







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0105783

Numéro de la demande

EP 83 40 1841

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. 3)
A	DE-A-2 220 180 (BIEBER) * En entier *	1,2	F 15 B 15/14 F 15 B 11/22 F 02 K 1/76
A	US-A-2 511 883 (THIERRY)		
A	DE-A-1 965 612 (LUC)		
A	DE-B-1 157 486 (URACH)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 15 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-12-1983	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	