

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 17922

(54)

Petit entraînement pneumatique.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 15 B 7/00; A 63 H 29/16, 30/06; G 09 B 25/02.

(22)

Date de dépôt..... 8 août 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 9 août 1979, n° P 29 32 283.6.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71)

Déposant : FIRMA FESTO-MASCHINENFABRIK GOTTLIEB STOLL, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Kurt Stoll.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Pierre Nuss, conseil en brevets,
10, rue Jacques-Kablé, 67000 Strasbourg.

L'invention concerne un petit entraînement pneumatique pour une boîte de construction à usage d'enseignement ou de jeu comportant un vérin, qui est pourvu de parties frontales de cylindre munies de parties de liaisons à enfichage
5 mécaniques, tandis que les parties complémentaires de ces liaisons sont portées par d'autres éléments de construction de la boîte de construction, d'une chemise de glissement disposée entre ces parties frontales de cylindre et d'un piston déplaçable dans le cylindre, et une source d'air
10 comprimé à basse pression reliée au vérin. Un tel entraînement est décrit dans le DE-A- N° 24 41 858.4. Cet entraînement connu comporte, outre un vérin à double effet, constitué par un cylindre en trois parties en matière synthétique injectées (chemise de cylindre, parties frontales de cylindre)
15 et par un piston en matière synthétique injecté en une seule pièce avec la tige de piston, une soufflerie ou un compresseur à basse pression comme source d'air comprimé ainsi qu'une soupape de commande correspondante, qui est montée entre la source d'air comprimé et le vérin. Cet entraînement peut en
20 réalité être actionné exactement de la même manière que des entraînements pneumatiques à double effet correspondants de grande capacité. Par ailleurs, la construction de l'entraînement n'est pas tout à fait simple pour de petits enfants. En outre, le coût de ce petit entraînement pneumatique, pour
25 des utilisations simples, en particulier pour le jeu, où entre uniquement en compte le fait qu'un déplacement linéaire est obtenu, est relativement élevé.

Ainsi, la présente invention a pour but de développer un petit entraînement du type décrit ci-dessus, de telle
30 manière qu'un déplacement linéaire peut être réalisé sans appareil de production d'air comprimé entraîné par moteur et sans soupape de commande.

A cet effet, l'invention a pour objet un petit entraînement pneumatique caractérisé en ce que le vérin est
35 à simple effet, son piston étant soumis à une tension préalable au repos au moyen d'un ressort, en ce que le piston comporte des segments d'étanchéité s'appliquant à étanchéité contre la paroi interne du cylindre, et en ce que la source d'air comprimé est munie d'un soufflet d'entraînement déployé
40 en position de repos avec tension préalable et avec un grand

volume de la chambre de travail, grâce à un ressort.

Avec l'entraînement conforme à l'invention, on obtient même en tenant compte des courants de fuite inévitables pour des raisons de prix de revient dans des entraînements pneumatiques destinés à un usage d'enseignement et de jeu, un déplacement linéaire entièrement satisfaisant, si l'on produit l'air à basse pression nécessaire au moyen d'un soufflet, et si l'on prévoit un ressort pour le déplacement de retour de l'entraînement dans sa position de départ. On peut alors se passer d'une soupape de commande, du fait que le déplacement du piston commence et s'arrête avec l'actionnement manuel du soufflet d'entraînement. Le petit entraînement pneumatique conforme à l'invention n'est donc pratiquement composé que de deux sous-ensembles, ce qui réduit sensiblement les frais de fabrication. L'entraînement peut également être facilement utilisé convenablement par de petits enfants.

Dans un entraînement dans lequel le piston porte deux disques d'étanchéité identiques, par exemple en caoutchouc mou, présentant chacun à son extrémité axiale extérieure une lèvre d'étanchéité, et entre lesquels est avantageusement montée une bague d'écartement, on obtient une étanchéité particulièrement bonne du piston, ce qui est un avantage en vue du maintien dans des limites très faibles des courants de fuite. On obtient simultanément également un bon guidage du piston dans le cylindre. Ce guidage est amélioré par le fait que les lèvres d'étanchéité prenant appui sur la face intérieure du cylindre sont maintenues à un grand écartement.

Du fait que les disques d'étanchéité sont en caoutchouc mou, on obtient également une autre amélioration de l'étanchéité sur le piston du vérin, sans que les forces de frottement s'opposant à un déplacement du piston soient augmentées de manière sensible.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ressort de tension préalable du piston est un ressort à boudin, qui prend appui sur la face arrière du piston et sur la partie frontale du cylindre, voisine de ladite face arrière, et qui est logé à l'état comprimé dans une chambre de ressort de cette partie frontale. Dans ce cas, le piston peut être déplacé sur toute la longueur de la chemise de

cylindre fabriquée en matière synthétique transparente.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, le soufflet d'entraînement comporte une plaque d'actionnement munie d'une ouverture centrale d'aspiration pour l'air, 5 de préférence de petit diamètre. Après la fin de l'actionnement, il se produit de manière très simple un nouveau remplissage du volume d'air dans le soufflet d'entraînement pour équilibrer les courants de fuite précédemment obtenus. En outre, l'ouverture d'aspiration de petit diamètre peut être 10 sûrement fermée, également lorsque la plaque d'actionnement est actionnée par des enfants avec de petits doigts poussant la plaque d'actionnement vers le bas.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le soufflet d'entraînement comporte un carter rigide, par exemple 15 ple sous forme de pièce en matière synthétique injectée, et une membrane munie d'un bourrelet de bord s'engageant dans une gorge circulaire du carter de soufflet, constituée de préférence par une pièce de forme unique en caoutchouc ou en une matière synthétique présentant une bonne élasticité, 20 qui peut comporter, par exemple, une section flexible de forme sensiblement cylindrique à l'état déployé, et une plaque d'actionnement épaisse et relativement rigide obturant la face supérieure de la section flexible. Le soufflet d'entraînement est seulement constitué par trois parties qui peuvent 25 être montées facilement, et son actionnement est facilité du fait que le doigt agit sur une surface rigide de la membrane.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, la plaque d'actionnement présente sur sa face inférieure un évidement dans lequel est centrée une extrémité du ressort 30 à boudin destiné à réaliser la tension préalable de la membrane dans la position de repos déployée, l'autre extrémité du ressort prenant appui sur le carter rigide de soufflet, qui peut, par exemple, être muni d'une partie d'une liaison à enfichage d'une boîte de construction. Ainsi, la plaque 35 d'actionnement est également guidée en direction radiale, ce qui facilite également le maniement du soufflet d'actionnement. On peut encore faciliter le montage du soufflet d'actionnement en collant le ressort à boudin dans l'évidement, de sorte que la membrane et le ressort peuvent être introduits

dans le carter de soufflet comme une pièce de construction unique. En outre, non seulement le vérin, mais également le soufflet d'entraînement peut être monté sur d'autres éléments de construction de la boîte de construction.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, le volume de travail du soufflet d'entraînement est un multiple compris de préférence entre le double et le quadruple du volume de travail du vérin, de sorte que l'on peut maintenir le piston du vérin pendant un temps prolongé en position de
10 travail, même lorsque des courants de fuite se produisent sur le piston.

En prévoyant que le soufflet d'entraînement présente par rapport au vérin un grand diamètre, on obtient l'avantage de ne pas devoir prévoir une course de levée particulièrement
15 grande du soufflet d'entraînement. Une grande course de levée nécessiterait notamment, forcément un guidage plus coûteux de la plaque d'actionnement de la membrane en direction radiale.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description
20 ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence au dessin schématique annexé, dont la figure unique est une vue en coupe d'un entraînement conforme à l'invention.

25 Le petit entraînement pneumatique, représenté au dessin annexé, est destiné à une utilisation dans une boîte de construction technique renfermant des éléments de construction pouvant être assemblés de manière détachable au moyen de liaisons à enfichage, et comprend un vérin 10 et un
30 soufflet d'entraînement 14 relié par un tuyau flexible 12 au vérin 10.

Le vérin 10 est constitué par un cylindre 16 et par un piston 20 porté par une tige de piston 18. Le piston 20 comprend deux disques d'étanchéité 22, 24 en caoutchouc mou,
35 et une bague d'écartement 26 disposée entre les deux disques. Cette dernière est constituée en matière synthétique dure et présente une coloration différente de celle des disques 22, 24, de sorte que l'on peut bien voir la position du piston 20 dans le cylindre transparent 16. La bague d'écartement 26

peut par exemple, être rouge et se différencie alors bien des disques d'étanchéité 22, 24, en général noirs. Les disques d'étanchéité 22, 24 présentent à leur extrémité axiale extérieure une mince lèvre d'étanchéité 28, qui s'applique à étanchéité sur la face interne du cylindre 16. On reconnaît que les deux disques d'étanchéité 22, 24 ont la même forme, et sont seulement montés en direction opposée sur la tige de piston 18.

Le cylindre 16 est constitué par une chemise de glissement 30 en une matière synthétique transparente, par exemple du verre acrylique, et par des parties frontales 32 et 34, qui sont injectées en matière synthétique opaque colorée, et qui sont emmanchées à force et à étanchéité dans la chemise de glissement 30, par exemple collées, au moyen d'un manchon 36, 37. Les deux parties frontales 32 et 34 présentent en vue en coupe axiale un carré comme enveloppe extérieure de section transversale.

La partie frontale 32, se trouvant à droite sur le dessin, est munie d'une rainure de liaison 38, présentant essentiellement une section circulaire latéralement ouverte, dans laquelle peut être introduite une nervure cylindrique d'un autre élément de construction de la boîte de construction pour la réalisation d'une liaison par enfichage. En outre, la partie frontale 32 porte un raccord de liaison 40 par lequel le tuyau 12 est relié à la chambre de travail 42 du vérin 10 se trouvant à droite du piston 20.

La partie frontale 34 se trouvant à gauche sur le dessin est pourvue d'un manchon de guidage 44 pour la tige de piston 18 et porte un raccord de mise à l'air libre 46, qui est en liaison avec l'atmosphère. L'intérieur du manchon 37 de la partie frontale 34 forme une chambre de ressort 48 dans laquelle un ressort à boudin 50 peut être logé entièrement à l'état comprimé. L'une des extrémités du ressort 50 s'appuie sur le fond de la chambre de ressort 48, et l'autre extrémité prend appui sur la face arrière du piston 20, qui est ainsi mis sous tension préalable à un état de repos, dans lequel il bute contre le bord libre du manchon 36 de la partie frontale 32.

La tige de piston 18 porte un flasque 52 muni d'une gorge annulaire 54 permettant une liaison par enclenchement

avec une charge non représentée.

Le soufflet d'entraînement 14 est constitué par un carter 56 en matière synthétique injecté, par une membrane en caoutchouc élastique représentée dans son ensemble par 5 58, et par un ressort à boudin 60 grâce auquel la membrane 58 est préalablement tendue en position déployée. Dans cette dernière, une chambre de travail 64 du soufflet d'entraînement 14 délimitée par le côté intérieur de la membrane 58 et par un évidement 62 analogue à un trou borgne, présente 10 son volume maximal.

Le carter 56 porte un raccord de liaison 66, rapporté par formage, et sur lequel le deuxième côté du tuyau 12 est emmanché à étanchéité, et qui, par un canal 68, est en liaison avec l'évidement 62. Le canal 68 se termine près du fond 15 de l'évidement 62. Le carter 56 est pourvu d'une rainure de liaison 70 de section circulaire ouverte latéralement, qui sert à nouveau à la réalisation d'une liaison par enfichage avec d'autres éléments de construction de la boîte de construction.

20 Dans la paroi d'enveloppe de l'évidement 62 est prévue une gorge circulaire 72, et dans cette dernière est inséré rigidement et à étanchéité un bourrelet de bord 74 de la membrane 58. Au bourrelet de bord 74 se raccorde une section flexible 76 mince et cylindrique en position 25 déployée de la membrane. Cette section 76 est obturée à sa partie supérieure par une grosse plaque d'actionnement 78. Dans le centre de cette dernière est prévue une ouverture 80 d'aspiration pour de l'air, qui débouche dans un évidement 82 formé dans la partie inférieure de la plaque 30 d'actionnement 78. L'évidement 82 sert de siège pour une extrémité du ressort à boudin 60, dont l'autre extrémité prend appui sur le fond de l'évidement 62, ledit ressort 60 réalisant une tension préalable de la membrane 58 dans la position entièrement déployée représentée sur le dessin, 35 dans laquelle la section flexible 76 a une forme cylindrique. La plaque d'actionnement 78 présente une partie de bord 86 de forme tronconique. L'ouverture d'aspiration 80 a un petit diamètre, de sorte qu'elle peut également être obturée à étanchéité par un petit doigt. La membrane 58 est une pièce

unique en caoutchouc mou ou en une matière synthétique élastique molle.

Dans un mode de réalisation pratique du petit entraînement pneumatique décrit ci-dessus, la chambre de travail du vérin 10 a un diamètre de 15 mm et une longueur effective de 25 mm. La longueur du piston est de 7 mm, de sorte que la course utile du vérin est de 18 mm. Le diamètre extérieur de la membrane 58 est de 30 mm et sa course de 10 mm. La chambre de travail maximale du soufflet d'actionnement 14 est ainsi nettement plus grande que la chambre de travail maximale du vérin 10 ; on peut ainsi maintenir le piston, même avec des courants de fuite, pendant un temps prolongé complètement dans sa position de travail contre la force du ressort 50, du fait qu'un volume d'air correspondant est amené en supplément du soufflet d'entraînement.

Le petit entraînement pneumatique décrit ci-dessus fonctionne de la manière suivante :

On appuie avec le pouce ou avec un autre doigt sur la plaque d'actionnement 78, de sorte que l'ouverture d'aspiration 80 est fermée. Pendant le déplacement de descente de la plaque 78 un volume d'air sous pression correspondant est délivré par le tuyau 12 à la chambre de travail 42 du vérin 10, de sorte que le piston 20 est déplacé contre la force du ressort à boudin 50, vers la gauche dans le dessin, jusqu'à ce qu'il bute avec sa partie arrière contre le bord libre du manchon 37. Le piston reste dans cette position aussi longtemps que le doigt appuie sur la plaque d'actionnement 78, cette dernière s'affaissant lentement pour compenser des courants de fuite. Dès que la plaque 78 est lâchée, elle est déplacée vers le haut sous la force du ressort à boudin 60, et le piston 20 est déplacé par le ressort à boudin 50 vers la droite dans le dessin. Par l'ouverture d'aspiration 80 est alors aspiré autant d'air qu'il a été perdu auparavant à travers les lèvres d'étanchéité 28 du piston 20 (et dans le cas d'une faible application du doigt, à travers l'ouverture 80).

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. Petit entraînement pneumatique pour une boîte de construction à usage d'enseignement ou de jeu comportant un vérin, qui est pourvu de parties frontales de cylindre munies de parties de liaisons à enfichage mécaniques, tandis que les parties complémentaires de ces liaisons sont portées par d'autres éléments de construction de la boîte de construction, d'une chemise de glissement disposée entre ces parties frontales de cylindre et d'un piston déplaçable dans le cylindre, et une source d'air comprimé à basse pression reliée au vérin, caractérisé en ce que le vérin (10) est à simple effet, son piston (20) étant soumis à une tension préalable au repos au moyen d'un ressort (50), en ce que le piston (20) comporte des segments d'étanchéité (28) s'appliquant à étanchéité contre la paroi interne du cylindre (16), et en ce que la source d'air comprimé est munie d'un soufflet d'entraînement (14) déployé en position de repos avec tension préalable et avec un grand volume de la chambre de travail (64), grâce à un ressort (60).

2. Entraînement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (20) porte deux disques d'étanchéité (22, 24) identiques, par exemple en caoutchouc mou, présentant chacun à son extrémité axiale extérieure une lèvre d'étanchéité (28), et entre lesquels est avantageusement montée une bague d'écartement (26).

3. Entraînement suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le ressort (50) de tension préalable du piston est un ressort à boudin, qui prend appui sur la face arrière du piston (20) et sur la partie frontale (34) du cylindre (16), voisine de ladite face arrière, et qui est logé à l'état comprimé dans une chambre de ressort (48) de cette partie frontale (34).

4. Entraînement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le soufflet d'entraînement (14) comporte une plaque d'actionnement (78) munie d'une ouverture centrale d'aspiration (80) pour l'air, de préférence de petit diamètre.

5. Entraînement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le soufflet d'entraînement

(14) comporte un carter rigide (56), par exemple sous forme de pièce en matière synthétique injectée, et une membrane (58) munie d'un bourrelet de bord (74) s'engageant dans une gorge circulaire (72) du carter de soufflet (56), constituée
5 de préférence par une pièce de forme unique en caoutchouc ou en une matière synthétique présentant une bonne élasticité, qui peut comporter, par exemple, une section flexible (76) de forme sensiblement cylindrique à l'état déployé, et une plaque d'actionnement (78) épaisse et relativement rigide
10 obturant la face supérieure de la section flexible.

6. Entraînement suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la plaque d'actionnement présente sur sa face inférieure un évidement (82) dans lequel est centrée une extrémité du ressort à boudin (60) destiné à réaliser la
15 tension préalable de la membrane (58) dans la position de repos déployée, l'autre extrémité du ressort prenant appui sur le carter rigide de soufflet (56), qui peut, par exemple, être muni d'une partie (70) d'une liaison à enfichage d'une boîte de construction.

20 7. Entraînement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le volume de travail du soufflet d'entraînement (14) est un multiple compris de préférence entre le double et le quadruple du volume de travail du vérin (10).

25 8. Entraînement suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le soufflet d'entraînement (14) présente par rapport au vérin (10) un grand diamètre.

