



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 293 746 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**19.03.2003 Bulletin 2003/12**

(51) Int Cl.7: **F41B 11/32**

(21) Numéro de dépôt: **02447176.5**

(22) Date de dépôt: **13.09.2002**

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

(72) Inventeurs:  
• **Hubert, Léon**  
**4020 Jupille (BE)**  
• **Hubert, Robert**  
**4000 Liege (BE)**

(30) Priorité: **14.09.2001 BE 200100598**

(74) Mandataire: **Van Malderen, Michel et al**  
**Office van Malderen**  
**85/043 Boulevard de la Sauvenière**  
**4000 Liège (BE)**

(71) Demandeur: **RDIH**  
**4020 Jupille (BE)**

(54) **Distributeur d'air comprimé à fonctionnement automatique**

(57) Dispositif à fonctionnement automatique pour la distribution de gaz comprimé, comprenant un vérin et un distributeur, caractérisé en ce que le dispositif comprend des moyens pour effectuer successivement et automatiquement les opérations suivantes, après que le piston (80) ait été percuté initialement du côté de son extrémité arrière par un marteau (15) :

- déplacement du piston (80) vers l'avant, admission

de gaz comprimé dans la chambre (13) et pressurisation de celle-ci,

- recul du piston (80) vers l'arrière, échappement du gaz comprimé contenu dans la chambre (13) et dépressurisation de celle-ci,
- retour du piston (80) vers l'avant, fermeture de l'arrivée de gaz comprimé (14), échappement vers l'avant du gaz résiduel contenu dans la chambre (13) et retour du dispositif à sa position initiale.

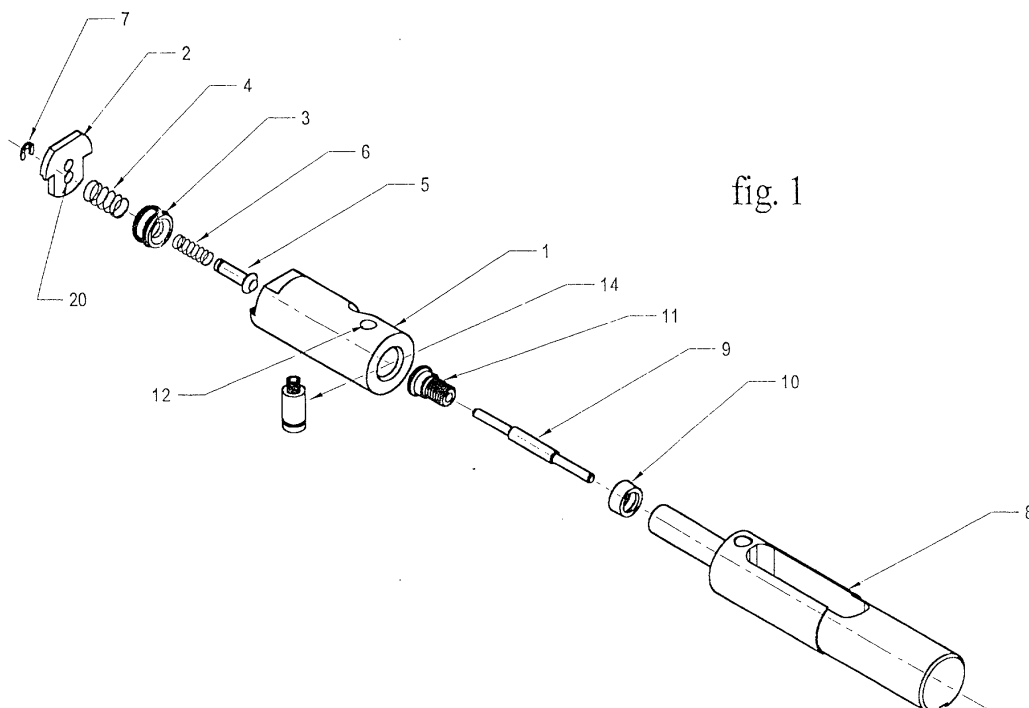


fig. 1

EP 1 293 746 A2

## Description

### Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un distributeur d'air ou gaz comprimé placé ou non en bout d'un piston de vérin et qui, après son activation, a un fonctionnement automatique provoqué par la pression et la dépression de l'air dans le vérin.

[0002] La présente invention se rapporte également à une réalisation sous forme de kit ou intégrée à tout ensemble mobile mû par air comprimé ou pression pneumatique (éventuellement gaz sous pression autres que l'air).

### Etat de la technique

[0003] On connaît déjà de nombreux types de distributeur à air comprimé mais il sont tous actionnés par des moyens mécaniques, électromécaniques ou électroniques sans avoir une possibilité de fermeture et ouverture automatique de l'arrivée d'air comprimé en fonction de la pression/dépression de l'air, ainsi que d'échappement automatique de l'air lors du retour du piston du vérin.

[0004] Le domaine technique de prédilection d'utilisation de tels dispositifs est bien entendu celui de l'armement et en particulier celui des armes à air comprimé. Ainsi, généralement, l'air comprimé par un moyen mécanique mis en oeuvre par l'opérateur au moment du chargement (pompage à main), ou encore un gaz comprimé, tel que le dioxyde de carbone, contenu dans une cartouche, est distribué d'une chambre de stockage vers le canon de l'arme. Cette distribution se fait au moyen d'une soupape actionnable par pression sur la détente.

[0005] Par exemple, le brevet américain US-A-5 400 536 décrit un pistolet à barillet rotatif et à double action, présentant un vérin en ligne avec le canon pour le tir de projectiles. Au moment du tir, une tige solidaire du piston du vérin est percutée par le chien, ce qui ouvre la soupape et libère un gaz sous pression dans le canon.

[0006] Le brevet américain US-A-5 613 483 divulgue l'assemblage d'un piston et d'un cylindre pour une arme à gaz. Le piston peut se déplacer d'arrière en avant, entre une position de chargement et une position de tir. Le cylindre présente deux chambres au travers desquelles se meut le piston. Lorsque le piston est en position de chargement, le cylindre est en communication via la première chambre avec un dispositif de fourniture de gaz sous pression. Cette position du piston empêche toute communication entre les deux chambres. Par contre, en position de tir, il n'y a plus communication entre la première chambre et la fourniture de gaz mais bien communication entre les deux chambres, ce qui permet au gaz de passer de la première dans la deuxième chambre. Pour ce faire, la tige de piston est munie d'une section de passage au niveau du contact avec le cylindre

qui s'étend de manière longitudinale.

[0007] Enfin, le document US-A-5 363 834 décrit une arme possédant un premier mode de fonctionnement pour la propulsion d'un projectile par gaz comprimé contenu dans une cartouche et un second mode de fonctionnement pour la propulsion par air comprimé généré par un mécanisme de pompage manuel. Le but poursuivi est de pouvoir remédier à une panne du système de fourniture de gaz comprimé (dioxyde de carbone). Un switch manuel actionnable par le tireur permet de passer d'un mode de fonctionnement à l'autre, en mettant en contact une chambre de stockage soit avec le gaz comprimé, soit avec l'air comprimé obtenu par pompage. Lors du tir, le chien percute un élément de piston de vérin qui libère l'air ou le gaz sous pression vers le canon de l'arme.

[0008] Aucun des distributeurs d'air comprimé de l'état de la technique mentionnés ci-dessus ne présente un mode de fonctionnement automatique. En outre, ces dispositifs très complexes ne sont pas compatibles avec l'aménagement d'un distributeur se présentant sous forme de kit. Or, dans le cas de l'armement par exemple, on souhaite de plus en plus procéder à des simulations fonctionnelles, c'est-à-dire dépourvues d'envoi d'un projectile, mais reproduisant fidèlement toutes les fonctions normales de l'arme comme le mouvement des pièces mobiles et le recul associé, les efforts sur la détente, etc. De telles simulations font appel par exemple à l'envoi d'un rayon laser sur une cible. Le rayon laser peut être déclenché par un contacteur électrique percuté par un piston de soupape.

[0009] Il y a donc un intérêt potentiel pour développer un système de vérin automatique.

### Buts de l'invention

[0010] La présente invention vise à fournir un vérin et son distributeur de gaz comprimé, de préférence en ligne, à fonctionnement complètement automatique après activation grâce à une impulsion initiale.

[0011] L'invention a pour but complémentaire de pouvoir fournir, pour certaines applications, un tel vérin et son distributeur sous forme de kit, aisément adaptable sur des équipements existants.

[0012] L'invention a également pour but de fournir un tel distributeur qui soit compact, c'est-à-dire causant une très faible augmentation de la longueur du vérin par intégration du distributeur, simple et facile de réalisation.

[0013] Enfin, l'invention vise à proposer un distributeur pneumatique automatique utilisable dans un grand nombre de domaines techniques et non limité au secteur spécifique de l'armement.

### Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0014] La présente invention se rapporte à un dispositif à fonctionnement automatique pour la distribution

de gaz comprimé, par exemple de l'air ou du dioxyde de carbone comprimé, comprenant un vérin constitué d'un cylindre dans lequel peut coulisser un piston muni d'une tête de piston, ledit cylindre étant muni à une extrémité avant obturable, dite support de distributeur, d'un distributeur se trouvant dans le prolongement dudit vérin. Le distributeur peut être commandé directement par l'avant du piston.

**[0015]** Le distributeur présente une arrivée de gaz comprimé, une chambre pouvant contenir ledit gaz sous pression étant dynamiquement située entre l'extrémité obturable du cylindre et la tête de piston.

**[0016]** Le dispositif de l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour effectuer successivement et automatiquement les opérations suivantes, après que le piston ait été percuté initialement du côté de son extrémité arrière par un marteau :

- déplacement du piston vers l'avant, admission de gaz comprimé dans la chambre et pressurisation de celle-ci,
- recul du piston vers l'arrière, échappement du gaz comprimé contenu dans la chambre et dépressurisation de celle-ci,
- retour du piston vers l'avant, fermeture de l'arrivée de gaz comprimé, échappement vers l'avant du gaz résiduel contenu dans la chambre et retour du dispositif à sa position initiale.

**[0017]** Selon une modalité d'exécution préférée de l'invention, le dispositif comprend une soupape capable de s'ouvrir et se fermer selon l'axe du cylindre et un joint double permettant l'ouverture et la fermeture de l'arrivée de gaz comprimé, la soupape étant munie d'un ressort de rappel tel qu'à l'équilibre, elle soit décollée du joint double, côté arrière, le joint double étant muni d'un ressort de rappel tel qu'à l'équilibre, il obture l'arrivée de gaz comprimé.

**[0018]** Avantagement, la tête du piston peut entrer en contact à l'avant du cylindre avec la soupape, ce qui provoque le recul solidaire de ladite soupape et du joint double à butée contre le support de distributeur, ce qui provoque l'admission par une arrivée de gaz comprimé dans la chambre.

**[0019]** Selon l'invention, lors de la dépressurisation de la chambre par retour du piston vers l'arrière, le gaz sous pression s'échappe soit par sortie du piston hors du cylindre, soit par un orifice aménagé dans le cylindre, le piston restant alors à l'intérieur du cylindre.

**[0020]** De préférence, le piston est muni d'un ressort de rappel qui a tendance à le ramener vers sa position d'équilibre à l'avant du cylindre.

**[0021]** Toujours selon l'invention, la chambre n'étant pas ou étant faiblement pressurisée et le piston n'étant plus en contact avec la soupape, la soupape et le joint double sont dans leur position d'équilibre sous l'effet de leurs ressorts de rappel respectifs et la soupape est décollée du joint double, ce qui permet un échappement

de gaz contenu dans la chambre au travers d'un orifice pourvu dans la paroi du support de distributeur, le joint double étant en position de fermeture de l'arrivée de gaz sous pression.

**[0022]** Selon une modalité d'exécution de l'invention, le contact entre le piston et la soupape est réalisé au moyen d'un percuteur de commande capable de coulisser librement à l'intérieur du piston, la partie arrière du percuteur ayant été percutée initialement par le marteau.

**[0023]** Selon encore une modalité d'exécution alternative de l'invention, le distributeur peut être commandé par un dispositif de traction placé devant l'ensemble constitué par le distributeur et son vérin. Dans ce cas, le dispositif de traction remplace la percussion initiale du piston par un marteau.

**[0024]** Le fait de présenter un ensemble très compact permet de diminuer fortement les pertes d'air comprimé dues à la distance entre le distributeur et le vérin.

**[0025]** Un autre avantage réside dans le fait de pouvoir réarmer très facilement l'élément d'activation (marteau) du distributeur par le recul du piston.

**[0026]** Le dispositif vérin/distributeur de la présente invention est utilisable avantageusement avec des armes à fonctionnement de type pistolet (avec glissière) ou fusil (avec culasse mobile).

### **Brève description des figures**

**[0027]** La présente invention sera décrite à l'aide des figures annexées représentant un éclaté accompagné de sa nomenclature, ainsi que le positionnement des pièces en fonction des différentes étapes du principe de base de fonctionnement, ce principe pouvant par ailleurs être adapté en fonction des besoins des utilisateurs.

**[0028]** La figure 1 représente une vue en éclaté avec nomenclature suivant le principe de commande par un percuteur traversant le piston du vérin selon l'invention.

**[0029]** La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale des différentes pièces du vérin/distributeur de la figure 1, ainsi qu'une vue de détail, en position de repos, avec l'arrivée d'air comprimé obturée.

**[0030]** La figure 3 représente une vue en coupe longitudinale des différentes pièces du vérin/distributeur de la figure 1, ainsi qu'une vue de détail, en position activation du distributeur pour ouverture de l'air.

**[0031]** La figure 4 représente une vue en coupe longitudinale des différentes pièces du vérin/distributeur de la figure 1, ainsi qu'une vue de détail, en position recul du piston, avec l'arrivée d'air comprimé ouverte.

**[0032]** La figure 5 représente une vue en coupe longitudinale des différentes pièces du vérin/distributeur de la figure 1, ainsi qu'une vue de détail, en position piston hors du tube vérin, l'arrivée d'air comprimé étant obturée.

**[0033]** La figure 6 représente une vue en coupe longitudinale des différentes pièces vérin/distributeur de la

figure 1, ainsi qu'une vue de détail, en position retour du piston du vérin mû par son ressort avec échappement de l'air comprimé au travers du distributeur.

### **Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention**

#### *Description du fonctionnement*

**[0034]** Le dispositif de distribution de l'air comprimé automatique selon l'invention peut être réalisé sous forme de kit ou intégré dans tout mécanisme tel que fusil ou pistolet notamment pour la simulation de tir ou dans tout mécanisme en fonction des possibilités d'exploitation des avantages de l'invention. L'activation initiale du distributeur est obtenue par percussion d'un percuteur 9 pouvant coulisser librement à l'intérieur d'un piston 80, au moyen d'un marteau (ou chien) 15 qui peut être une pièce d'origine d'une arme ou du dispositif équipé du distributeur automatique d'air comprimé selon l'invention. La percussion se fait par pivotement vers l'avant du marteau 15 dans un évidement du corps de piston 8.

**[0035]** Dans la position de repos ou position initiale (figure 2), l'arrivée d'air comprimé à partir d'un système d'alimentation quelconque, par le raccord 14, est obturée par le joint double circulaire de distribution 3.

**[0036]** La figure 3 représente la position d'ouverture de l'arrivée d'air. Dans la forme d'exécution décrite, on a donc pris l'exemple d'une commande par l'intermédiaire d'un percuteur 9 qui passe au travers du piston 80 du vérin et est commandé par un marteau 15 qui vient frapper ledit percuteur 9. Ce dernier transmet son déplacement linéaire à la soupape 5 du distributeur. La soupape 5 vient alors en contact avec le joint de distributeur 3, ce dernier se déplaçant vers la gauche, ce qui permet à l'air comprimé de passer entre l'ensemble accolé joint 3 - soupape 5 et la tête de piston 11 du vérin.

**[0037]** L'entrée de l'air comprimé dans le cylindre 1 a pour effet de maintenir, par la pression de l'air qui y est comprimé, l'ensemble 3,5 en position à butée gauche contre le support de distributeur 2, l'arrivée d'air 14 restant ouverte et également pour effet le recul solidaire des différentes pièces 8,9,10,11 composant le piston 80 du vérin vers la droite (figure 4).

**[0038]** La figure 5 représente la position de dépressurisation dans le vérin. Lors du recul du piston 80 du vérin, ce dernier peut, soit sortir du tube vérin ou cylindre 1, soit rester dans le cylindre grâce à un échappement d'air latéral 12 se trouvant dans le tube vérin 1. Dans les deux cas, cela a pour effet de faire chuter la pression dans le tube vérin 1 et, par la même occasion, de diminuer la pression sur l'ensemble joint de distributeur 3 et soupape 5. L'ensemble 3,5 peut alors, sous l'effet des ressorts respectifs 4,6 des deux pièces 3,5 reprendre sa position initiale vers la droite (figure 6), ce qui obture l'arrivée d'air comprimé grâce au joint double circulaire du distributeur 3. Cela permet également l'échappement de l'air se trouvant encore dans la chambre 10 lors

du retour du piston 80 du vérin qui, mû par son ressort (non représenté) retourne dans sa position initiale de repos vers la gauche. L'échappement de l'air, lors de ce retour, est réalisé grâce au décollement de la soupape 5 du joint de distributeur 3, par le trou inférieur 20 du support du distributeur 2 (voir vue de détail de la figure 6). L'arrivée d'air comprimé reste obturée à ce stade et le système est revenu à sa position initiale de repos. La séquence complète des mouvements du vérin et du distributeur est donc réalisée automatiquement puisqu'elle est initiée uniquement par l'impulsion du marteau 15, sans que soit nécessaire une quelconque autre intervention.

**[0039]** Le système ayant un critère d'universalité, il est bien évident que la forme d'exécution relative aux figures ci-dessus est donnée à titre d'illustration et d'exemple et que le principe peut être adapté suivant les besoins de l'utilisateur.

**[0040]** Par exemple, la partie percuteur 9 pourrait être absente et être remplacée par un contact direct entre le piston 80 du vérin et la soupape 5, ce qui aurait pour effet que, lors de la fermeture du vérin vers la gauche, on aurait automatiquement à disposition toutes les fonctions illustrées aux figures 3 à 6. Pour arrêter, dans cette configuration, le cycle de fonctionnement, il suffit d'interrompre le piston du tube vérin avant son contact avec la soupape 5.

**[0041]** Le dispositif de l'invention peut être réalisé sous forme de kit à monter directement dans des armes de simulation de tir ou être adaptable à tout autre mécanisme, soit en kit, soit intégré à un ensemble plus complexe, requérant ou non des modifications du dispositif d'origine.

**[0042]** Le vérin/distributeur de l'invention présente notamment les avantages suivants :

- grande compacité vu la très faible augmentation de la longueur du vérin par l'intégration du distributeur ;
- fonction ouverture de l'arrivée d'air avec maintien pendant toute la durée du déplacement du piston vers l'arrière ;
- fonction fermeture automatique de l'arrivée d'air comprimé par dépression de chambre ;
- fonction échappement de l'air automatique lors du retour de piston ;
- possibilité de réalisation sous forme de kit ;
- réarmement automatique du marteau ;
- possibilité de déplacement de pièces mobiles, non exclusivement limité à des fins d'alimentation pneumatique dans des armes à gaz ou air comprimé.

**[0043]** L'homme de métier pourra aisément adapter la mise en oeuvre du dispositif de l'invention aux spécificités d'un produit donné tout en gardant les mêmes principes de fonctionnement.

## Nomenclature

### [0044]

1. cylindre de vérin
2. support de distributeur
3. joint double de distribution
4. ressort de joint
5. soupape
6. ressort de soupape
7. circlips
8. corps de piston à évidement central
9. percuteur
10. joint de piston
11. tête de piston
12. ouverture latérale de cylindre
13. chambre
14. raccord pour arrivée d'air comprimé
15. élément déclencheur (chien ou marteau)
20. orifice de support de distributeur
80. piston (entier)

### Revendications

1. Dispositif à fonctionnement automatique pour la distribution de gaz comprimé, comprenant un vérin constitué d'un cylindre (1) dans lequel peut coulisser un piston (80) muni d'une tête de piston (11), ledit cylindre (1) étant muni à une extrémité avant obturable, dite support de distributeur (2), d'un distributeur présentant une arrivée de gaz comprimé (14), une chambre (13) pouvant contenir ledit gaz sous pression étant située dynamiquement entre l'extrémité obturable du cylindre (2) et la tête de piston (11), **caractérisé en ce que** le dispositif comprend des moyens pour effectuer successivement et automatiquement les opérations suivantes, après que le piston (80) ait été percuté initialement du côté de son extrémité arrière par un marteau (15) :
  - déplacement du piston (80) vers l'avant, admission de gaz comprimé dans la chambre (13) et pressurisation de celle-ci,
  - recul du piston (80) vers l'arrière, échappement du gaz comprimé contenu dans la chambre (13) et dépressurisation de celle-ci,
  - retour du piston (80) vers l'avant, fermeture de l'arrivée de gaz comprimé (14), échappement vers l'avant du gaz résiduel contenu dans la chambre (13) et retour du dispositif à sa position initiale.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une soupape (5) capable de s'ouvrir et se fermer selon l'axe du cylindre (1) et un joint double (3) permettant l'ouverture et la ferme-

ture de l'arrivée de gaz comprimé (14), la soupape (5) étant munie d'un ressort de rappel (6) tel qu'à l'équilibre, elle soit décollée du joint double (3), côté arrière, le joint double (3) étant muni d'un ressort de rappel (4) tel qu'à l'équilibre, il obture l'arrivée de gaz comprimé.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la tête du piston (11) peut entrer en contact à l'avant du cylindre avec la soupape (5), ce qui provoque le recul solidaire de ladite soupape (5) et du joint double (3) à butée contre le support de distributeur (2), ce qui provoque l'admission de gaz comprimé par une arrivée (14) dans la chambre (10).
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la dépressurisation de la chambre (10) par retour du piston (80) vers l'arrière, le gaz sous pression s'échappe par sortie du piston hors du cylindre.
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la dépressurisation de la chambre (10) par retour du piston (80) vers l'arrière, le gaz sous pression s'échappe par un orifice (12) aménagé dans le cylindre (1), le piston (80) restant à l'intérieur du cylindre (1).
6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston (80) est muni d'un ressort de rappel qui a tendance à le ramener vers sa position d'équilibre à l'avant du cylindre.
7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, la chambre n'étant pas ou étant faiblement pressurisée et le piston (80) n'étant pas en contact avec la soupape (5), la soupape (5) et le joint double (3) sont dans leur position d'équilibre sous l'effet de leurs ressorts de rappel respectifs (6,4) et la soupape (5) est décollée du joint double (3), ce qui permet un échappement de gaz contenu dans la chambre (10) au travers d'un orifice (20) pourvu dans la paroi du support de distributeur (2), le joint double (3) étant en position de fermeture de l'arrivée de gaz sous pression (14).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la commande initiale du distributeur est réalisée par contact entre le piston (80) et la soupape (5) au moyen d'un percuteur (9) capable de coulisser librement à l'intérieur du piston (80), la partie arrière du percuteur (9) ayant été percutée initialement par le marteau (15).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la commande initiale du distributeur est réalisée par un dispositif

de traction placé devant l'ensemble constitué par le distributeur et son vérin.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le gaz comprimé est de l'air comprimé.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

