

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 81 01482

⑤④ Appareil de lubrification à injection commandé par un mécanisme de comptage.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 N 7/36, 13/16.

②② Date de dépôt..... 27 janvier 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 28 janvier 1980, n° 115.680.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 31-7-1981.

⑦① Déposant : Société dite : MASTER PNEUMATIC-DETROIT, INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : George Edward Thrasher Jr. et David Lombardi.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte, d'une manière générale, à des appareils de lubrification du type décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 731 763 et 3 926 279. Dans des appareils à lubrifier de ce type, 5 le lubrifiant est distribué par une pompe à injection à un outil ou un élément analogue commandé pneumatiquement. Un dispositif détecteur ou sensible est monté dans la conduite par laquelle de l'air comprimé est délivré à l'outil. Dans des dispositifs de ce type, la 10 pompe de l'appareil de lubrification est tenue de distribuer une quantité prédéterminée de lubrifiant au dispositif approprié à chaque fois qu'un débit d'air commence à lui être délivré.

Des appareils de lubrification de ce type ont 15 connu un grand succès commercial et ils ont fonctionné d'une manière très satisfaisante dans les conditions d'environnement et de fonctionnement les plus diverses. Cependant, ils comportent un inconvénient notoire, à cause du fait qu'ils ne peuvent coopérer qu'avec des outils 20 relativement grands, tels que ceux utilisés dans l'industrie automobile. D'une manière générale, ces appareils ne conviennent pas à une utilisation avec des outils relativement petits, tels que ceux utilisés typiquement dans l'industrie de l'outillage. De tels outils relative- 25 ment petits nécessitent un débit maximal de distribution de lubrifiant d'environ 1/20e à environ 1/40e de goutte par cycle de fonctionnement, une goutte correspondant à 1/30e de cm³.

Une solution possible pour obtenir de faibles 30 débits de distribution de ce type consisterait à utiliser un plongeur de pompe présentant un très petit diamètre. Cependant, environ 8 à 10 gouttes de lubrifiant sont nécessaires pour amorcer une pompe typique d'appareil de lubrification, et cela nécessiterait que le plongeur de 35 la pompe, présentant de faibles dimensions, soit mis en

service manuellement de 100 à 200 fois pendant le processus d'amorçage, ce qui est inacceptable dans la pratique. Une pompe classique de lubrifiant est équipée d'un mécanisme dans lequel la position de repos du plongeur peut être réglée pour ajuster la longueur de la course dudit plongeur, afin de faire varier le débit de distribution de la pompe. Théoriquement, il pourrait être possible d'utiliser un plongeur de pompe présentant des dimensions normales, c'est-à-dire 3,2mm, et de modifier le mécanisme de réglage en vue d'obtenir des réglages très fins. Cependant, dans la pratique, le fonctionnement ne donnerait pas satisfaction, étant donné que les tolérances normales de fabrication de l'ensemble de la pompe peuvent être cumulatives au point d'excéder les accroissements de longueur de course du plongeur nécessaires pour obtenir un réglage très fin du débit de distribution. Cette difficulté pourrait être surmontée en calibrant chaque pompe individuelle et en donnant des instructions individuelles permettant le réglage de chaque pompe. Toutefois, le prix de revient de chaque pompe s'en trouverait considérablement augmenté et, sur la base d'expériences passées, on peut prédire de manière certaine que l'utilisateur n'accepterait pas un tel inconvénient supplémentaire.

Une autre solution alternative consisterait à utiliser une pompe classique coopérant avec un mécanisme de comptage tel que celui décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 421 600, en vue de ne commander ladite pompe qu'une seule fois lorsque l'outil devant être lubrifié accomplit un cycle de fonctionnement un certain nombre de fois prédéterminé. Cependant, un inconvénient pratique réside dans le fait qu'il serait trop onéreux d'utiliser ce mécanisme de comptage avec un simple appareil de lubrification.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective avec coupe partielle illustrant en éclaté un appareil de lubrification selon la présente invention ;

5 la figure 2 est une vue en plan à échelle agrandie, avec coupe partielle d'une valve de l'appareil selon l'invention;

la figure 3 est une vue en plan à échelle moyenne d'une cartouche destinée à loger une valve et son mécanisme d'actionnement ;

10 la figure 4 est une coupe par la ligne 4-4 de la figure 3 ;

la figure 5 est une vue en plan d'un piston et d'un cliquet destinés à actionner ladite valve ;

15 la figure 6 est une vue selon la flèche 6 de la figure 5;

la figure 7 est une vue en élévation de ladite valve ;

la figure 8 est une vue par-dessous de ladite valve ;

20 la figure 9 est une vue par-dessous d'une variante de réalisation du boîtier externe logeant ladite valve ;

la figure 10 est une coupe par la ligne 10-10 de la figure 9 ;

25 la figure 11 est une vue en bout partiellement schématique de l'appareil de lubrification; et

la figure 12 est une vue en bout partiellement schématique illustrant une autre forme de réalisation dudit appareil.

30 En se référant aux dessins, et particulièrement à la figure 1, un appareil de lubrification par injection, appelé brièvement ci-après "lubrificateur", porte la référence numérique 20. Ce lubrificateur comporte une pompe 22 de lubrifiant à injection, qui est commandée par intermittence par un dispositif de détection ou

détecteur 24, en coopération avec un mécanisme de comptage 26. Le détecteur 24 présente un corps 28 comportant un orifice d'entrée 30 et un orifice de sortie 32 taraudés, destinés à être raccordés respectivement aux tronçons
5 amont et aval d'une conduite principale d'air (non représentée), par l'intermédiaire de laquelle de l'air comprimé est délivré à un dispositif actionné pneumatiquement, tel qu'un vérin ou un outil. Lorsque ce dispositif est mis en service, une circulation d'air est établie
10 entre l'orifice d'entrée 30 et l'orifice de sortie 32, ce qui a pour effet de déplacer vers le bas (en observant la figure 1), un disque 34 logé dans le corps 28, à l'encontre de l'action exercée par un ressort 36. Le passage permettant la circulation de l'air entre l'orifice
15 d'entrée et l'orifice de sortie peut être considéré comme faisant partie de la conduite d'air principale ou primaire débouchant dans le dispositif. Lorsque ce dernier n'est pas actionné, la circulation de l'air entre les orifices 30 d'entrée et 32 de sortie est interrompue et le disque
20 34 effectue à nouveau un mouvement ascendant, par suite de l'action exercée par le ressort 36.

A chaque fois que le disque 34 descend, il ouvre un mécanisme d'obturation (décrit brièvement ci-après) afin d'admettre une impulsion d'air comprimé dans une
25 conduite d'air secondaire ou dérivation, constituée par un orifice de sortie 38 du corps 28, un orifice d'entrée 40 du corps 42 de la pompe 22, et par un certain nombre d'orifices et de passages ménagés dans le mécanisme de comptage 26 décrit ci-dessous. Si l'orifice de sortie 38
30 était directement relié à l'orifice d'entrée 40, la pompe 22 serait actionnée à chaque mouvement descendant du disque 34. Ce mode de fonctionnement du détecteur 24 et de la pompe 22, de même que de leurs éléments associés, est décrit dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique
35 n° 3 731 763 et 3 926 279 précités.

Dans le cadre du présent mémoire, il suffira de préciser que l'orifice d'entrée 40 débouche dans un cylindre logeant un piston (non représenté), ce dernier étant relié à un plongeur 44 qui, dans sa position rétractée, se trouve à gauche (en observant la figure 1) d'une chambre 46 emplie d'un lubrifiant provenant d'une source appropriée, par l'intermédiaire d'un passage d'admission 48 et d'un orifice 50. Lorsque ce plongeur avance, il refoule le lubrifiant de la chambre 46, au-delà d'un clapet anti-retour 52 et par un orifice de distribution 54, dans le corps 42 de la pompe. De là, le lubrifiant parcourt un canal 56 ménagé dans le mécanisme de comptage 26 et aboutit dans un passage d'admission 58 ménagé dans le corps 28 du détecteur, puis parcourt un passage interne 60 pour déboucher dans une buse de sortie ou gicleur 62 monté dans l'orifice de sortie dudit détecteur. Ce lubrifiant est distribué au dispositif devant être lubrifié en parcourant un tube souple 63 de petit diamètre, enfilé dans la conduite d'air principale ou primaire.

Le mécanisme de comptage 26 présente un boîtier 64 qui, dans la forme de réalisation illustrée, comprend une enveloppe externe 66 et une cartouche interne 68. L'enveloppe 66 comporte une région creuse 70 délimitée par une paroi supérieure 72 (en observant la figure 1), par des parois latérales 74 (figure 9), par une paroi extrême 76 et par une paroi arquée fendue 78. Le boîtier 64 présente une région curviligne creuse 80 et une région cylindrique creuse 82 se terminant par une face extrême 84. La cartouche 68 est logée sans jeu, mais de manière amovible, à l'intérieur de la région creuse 70, la région curviligne 80 étant enserrée par les parois latérales 74 et la paroi extrême arquée 78, la face extrême 84 du cylindre 82 étant au contact d'une face interne 86 de la paroi extrême 76.

La paroi curviligne 80 de la cartouche 68 délimite un cylindre interne 88 présentant un épaulement 90 et se

prolongeant par une partie 92 élargie radialement et terminée par une face supérieure curviligne 94. Lorsque la cartouche 68 et l'enveloppe 66 sont assemblées, la face 94 est au contact d'une bague torique 96 disposée dans une gorge circulaire ménagée dans la face inférieure de la paroi supérieure 72 de ladite enveloppe 66, comme l'illustre la figure 1. Une région 98 de la paroi 72 s'étend en travers et constitue une paroi extrême de la chambre cylindrique délimitée par les parois 88 et 92 de la cartouche 68. Cette région 98 est percée d'un orifice 100 s'élargissant radialement en 102 à son extrémité inférieure, en vue de loger une bague torique 104. La région 98 est également percée d'un trou central 106, pour la raison décrite ci-après, et elle est évidée en 108 afin de loger une bague torique 110.

Une valve 112 est disposée à l'intérieur de la chambre délimitée par les parois 88 et 92. Cette valve présente une partie discoïdale ou disque 114, dont la périphérie rotative prend appui contre l'épaulement 90 et est en contact intime avec la partie 92 élargie radialement de ladite chambre. La région 98 et l'épaulement 90 retiennent la valve 112 à l'intérieur de la chambre 88, 92, ledit épaulement 90 et la partie élargie 92 coopérant pour guider le mouvement rotatif de ladite valve. Le disque 114 présente une ouverture excentrée 116 disposée radialement et venant par intermittence dans l'alignement de l'orifice 100 de la région 98 de l'enveloppe 66. La face inférieure du disque 114 présente une roue à rochet 118. La valve 112 est percée d'un alésage central borgne 124 logeant un ressort hélicoïdal 126 et un obturateur sphérique 128, dont le diamètre est supérieur à celui du trou central 106. Dans un mécanisme de comptage typique, l'obturateur 128, est en caoutchouc. L'alésage 124 est sensiblement situé sur l'axe de rotation de la valve 112 et, lorsque les organes sont assemblés, le ressort 126

pousse cet obturateur 128 vers le haut, vers une position d'obturation dudit trou 106.

L'espace interne de la partie cylindrique 82 communique pneumatiquement avec la chambre 88, 92, par
5 l'intermédiaire d'une extrémité ouverte 130 (figure 2).
Un piston 132, effectuant un va-et-vient dans le cylindre 82, est doté d'une paire de collets 134 et 136, espacés axialement pour délimiter une gorge 138 dans laquelle est
10 logée une bague torique 140 qui glisse contre la face interne 142 de la paroi du cylindre 82. Le collet 134 présente une face 144 soumise à la pression de l'air régnant dans la chambre 88, 92, par l'intermédiaire de l'extrémité ouverte 130 ; le collet 136 présente une face
15 146 exposée à l'atmosphère par une extrémité ouverte 148 du cylindre 82. Un cliquet de commande 150 fait saillie axialement à partir de la face 144 du collet 134, traverse l'extrémité ouverte 130 et pénètre dans la chambre 88, 92 pour venir en prise avec la roue à rochet 118.

20 Une lame de ressort 152, faisant également saillie au-delà de la face 144, vient au contact d'une région superficielle 154 de la chambre 82, 92. Sur la figure 5, qui illustre le piston 132 séparé des organes avec lesquels il coopère, on voit la lame 152 dans sa
25 position détendue. Il convient de faire observer que cette lame 152 est légèrement inclinée vers l'extérieur par rapport à l'axe du piston. Lorsque ce dernier est introduit dans le cylindre 92, la région superficielle 154 cinte la lame de ressort 152 radialement vers l'intérieur. Ainsi bandée, cette lame 152 fait basculer le piston 132 autour de la bague torique 140, dans le sens
30 anti-horaire en observant la figure 2, permettant ainsi au cliquet de commande 150 de venir en prise avec les dents de la roue à rochet 118. Un cliquet de retenue flexible
35 155 fait saillie vers l'intérieur à partir du cylindre

interne 88 et pénètre dans les entredents de la roue 118, afin d'empêcher un mouvement rétrograde de la valve 112 (dans le sens horaire en observant la figure 2), lorsque le cliquet 150 est dégagé des dents de ladite roue 118 par le piston 132.

Une tige 156 du piston (figure 5) fait saillie axialement à l'écart du collet 136, présente un épaule-
ment radial 158 et se prolonge par une partie 160 de
diamètre réduit, dimensionnée pour traverser un trou 162
(figure 9) ménagé dans la paroi extrême 76 de l'enveloppe
66 de la cartouche, en vue de permettre un contrôle visuel.
L'épaulement 158, en venant au contact de la paroi 76,
constitue une butée limitant le mouvement rétrograde du
piston 132. Un ressort hélicoïdal 164 entoure la tige
156 du piston et est comprimé entre la face extrême 146
du collet 136 et la face interne 86 de la paroi extrême
76. Lorsque le piston 132 occupe sa position avancée
(illustrée par un trait mixte sur la figure 2), sa face
144 vient en contact avec un épaulement 66 du cylindre 82,
par suite de la force exercée par le ressort 164.

L'enveloppe 66 présente une paire d'oreilles
d'assemblage percées 166. Lorsque les éléments sont
assemblés, le mécanisme de comptage est coincé entre la
pompe 22 et le détecteur 24 au moyen de boulons ou de vis
168 qui traversent des orifices (non illustrés) du corps
42 de la pompe, lesdites oreilles 166 et des alésages
170 (en traversant ou non ces derniers) du corps 28 du
détecteur 24. Une bague torique 110 est logée dans la
région   vid  e 98 de la paroi supérieure 72 du boîtier,
et elle prend appui contre la face inférieure du corps 42
de la pompe, autour de l'orifice 40. Une bague torique
172, reposant dans une gorge 174 autour de l'orifice de
sortie 38 du corps 28 du détecteur 24, est au contact de
la face inférieure 176 de la région curviligne 80 de la
cartouche 68. Une bague torique 178, logée dans un   vide-

ment 180 de la paroi supérieure 72 du boîtier, autour du canal 56, est appliquée contre la face inférieure du corps 42 de la pompe dans la région entourant l'orifice 54 de distribution de lubrifiant. Une bague torique 182
5 est logée dans un évidement 184 entourant le passage d'admission 58 ménagé dans le corps 28 du détecteur, cette bague étant en contact avec la face inférieure 186 de l'enveloppe 66 du boîtier, dans la région entourant le canal 56 de passage dudit lubrifiant.

10 Le mécanisme d'obturation du détecteur 24, mentionné ci-avant, comporte une soupape 188 montée sur un support 190 placé verticalement sur le disque 34, afin d'obturer et d'ouvrir un évent 192 par rapport à l'atmosphère, ainsi qu'un passage 194 délimité par le jeu entou-
15 rant ledit support 190 et permettant l'admission de l'air comprimé par l'orifice d'entrée 30 dans la chambre 88, 92.

En fonctionnement, on admettra que, après que le lubrificateur 20 a été assemblé de la manière décrite, l'orifice d'entrée 30 et l'orifice de sortie 32 du corps
20 28 du détecteur ont été raccordés à une conduite d'air délivrant de l'air comprimé à un outil. On admettra également que l'ouverture 116 de la valve 112 n'est pas alignée avec l'orifice 100, de sorte que l'extrémité supérieure de ladite valve, coopérant avec la bague torique
25 104, obture ledit orifice 100. Lorsque le dispositif devant être lubrifié est mis en service, le disque 34 du détecteur, le support 190 et la soupape 188 sont déplacés vers le bas pour obturer l'évent 192 et retenir l'air comprimé pénétrant dans la chambre 88, 92 en parcourant le
30 passage 194 et l'orifice 38.

Cette impulsion d'air comprimé est transmise au cylindre 82 par l'extrémité ouverte 130, d'où il résulte que le piston 132 effectue un mouvement rétrograde, de sa position illustrée en traits mixtes à sa position en
35 trait plein de la figure 2, à l'encontre de l'action

exercée par le ressort 164. Ce piston 132 fait alors reculer le cliquet de commande 150 et la lame de ressort 152 de leur position en traits mixtes à leur position trait plein de la figure 2. Pendant ce déplacement, la
5 valve 112 est empêchée d'effectuer une rotation rétrograde, dans le sens horaire en observant la figure 2, par le fait que le cliquet de retenue 155 vient en prise avec une dent de la roue à rochet 118, comme l'illustre en trait plein la figure 2. Etant donné que l'orifice 100 est obturé,
10 cette impulsion d'air comprimé n'atteint pas la pompe 22, et cette dernière n'est pas commandée. La pression de l'air dans la chambre 88, 92 exerce une poussée ascendante sur le disque 114, assurant ainsi une liaison hermétique entre ce dernier et la bague torique 104.

15 Lorsque le fonctionnement du dispositif devant être lubrifié est interrompu, la circulation de l'air de l'orifice d'entrée 30 à l'orifice de sortie 32 cesse, et le disque 34 du détecteur accuse à nouveau un mouvement vers le haut, sous l'effet de l'action du ressort 36. De
20 ce fait, la soupape 188 est soulevée et elle ouvre l'évent 192, relâchant ainsi la pression de l'air dans la chambre 88, 92 et dans le cylindre 82. Le ressort 164 ramène le piston 132, le cliquet de commande 150 et la lame de ressort 152 de leur position rétractée illustrée en
25 trait plein à leur position avancée illustrée en traits mixtes sur la figure 2. Pendant ce déplacement, le cliquet 150 vient en prise avec une dent de la roue 118 et il imprime à cette roue et à la valve 112 une fraction d'un tour complet dans le sens anti-horaire (en observant la
30 figure 2) d'où il résulte que l'ouverture 116 est déplacée d'une distance correspondante, comme l'illustrent le trait plein et le pointillé de la figure 2.

Pendant ce déplacement, le cliquet de retenue 155 est également poussé radialement vers l'extérieur par la
35 face de guidage d'une dent de la roue à rochet et, par

suite de son élasticité propre, il vient au contact de la face arrière de cette dent, afin d'empêcher la valve 112 d'effectuer un mouvement rétrograde lors du cycle du fonctionnement suivant. Dans le lubrificateur illustré, la roue à rochet 118 comporte dix dents, de sorte que la valve 112 avance de 1/10e de tour complet pour chaque cycle de fonctionnement du piston 132, et que l'ouverture 116 vient dans l'alignement de l'orifice 100 à chaque dixième cycle de fonctionnement dudit piston. Lorsqu'a lieu le mouvement de la valve, la face supérieure du disque 114 glisse vers la bague torique 104, mais cela se produit lorsque la pression régnant dans la chambre 88, 92 est relâchée, si bien que la friction entre ces deux éléments est insignifiante.

Le cycle de fonctionnement du lubrificateur se poursuit de la manière décrite ci-dessus, jusqu'à ce que, en fin de compte, l'ouverture 116 vienne dans l'alignement de l'orifice 100 par suite d'un mouvement rétrograde du piston 132 et du cliquet 150. Cela se produit lorsque la pression régnant dans la chambre 88, 92 est relâchée, si bien que la pompe 22 n'est pas actionnée. Ensuite, lors du cycle de fonctionnement suivant, lorsque la chambre 88, 92 est soumise à une pression, non seulement le piston 132 recule, mais la pression est transmise à l'intérieur de la pompe 22 par l'ouverture 116 et l'orifice 100 alignés. Le plongeur 44 est déplacé vers l'avant pour délivrer une quantité de lubrifiant prédéterminée au dispositif devant être lubrifié, par l'intermédiaire du système de distribution décrit ci-avant. Lorsque, par la suite, la pression régnant dans la chambre 88, 92 est relâchée, le piston 132 et le cliquet 150 sont à nouveau poussés vers l'avant par le ressort 164 et déplacent l'ouverture 116 hors de l'alignement de l'orifice 100, ce dernier étant alors à nouveau obturé pour la durée des neuf cycles de fonctionnement suivants. Il ressort du

mode de fonctionnement décrit ci-dessus que des régions de la chambre 88, 92, de l'orifice 100 et de l'ouverture 116 font partie de la dérivation alimentant la pompe 22 en air.

5 La surface efficace du piston 132 soumise à la pression de l'air dans la chambre 88, 92 est considérablement plus faible que la surface efficace du piston (non représenté) qui déplace le plongeur 44 de la pompe. Dans un lubrificateur 20 typique, le piston 132 présente un
10 diamètre d'environ 9,5 mm, tandis que le diamètre du plongeur de la pompe est d'environ 16 mm. Par conséquent, le rapport entre ces diamètres est d'environ 3 à 5 et le rapport entre les surfaces efficaces des pistons est d'environ 9 à 25. Lorsque l'évent 192 est ouvert
15 en vue de relier la chambre 88, 92 avec l'atmosphère, le ressort de rappel du plongeur de la pompe doit exercer une force égale à environ trois fois celle du ressort de rappel 164 du piston 132. Ces deux ressorts présentent une très grande similitude et, en fait, ils
20 sont de préférence identiques lorsque cela est possible, afin de limiter le prix de revient. Il en résulte que le ressort 164 ayant à s'opposer à une force moindre, rappelle le piston 132 nettement plus rapidement que le ressort de la pompe, opposé à une plus grande force, ne peut
25 rappeler le plongeur 44. L'ouverture 116 est déplacée si rapidement hors de l'alignement de l'orifice 100 que la valve 112 emprisonne l'air sous pression dans le cylindre de la pompe, maintenant ainsi le plongeur 44 dans sa position avancée.

30 Du point de vue du fonctionnement du lubrificateur, cela est absolument indifférent, car l'air emprisonné dans la pompe est chassé lors de l'alignement suivant de l'ouverture 116 et de l'orifice 100 et le plongeur 44 est rappelé. Cependant, le piston de la pompe comporte une tige 200
35 qui fait saillie hors du corps 42 de ladite pompe afin de

- permettre un contrôle visuel, de telle sorte qu'un observateur du lubrificateur, constatant que ladite tige 200 reste dans sa position avancée, pourrait en déduire que ce lubrificateur ne fonctionne pas de manière
- 5 adéquate et, en outre, il ne pourrait pas faire fonctionner la pompe manuellement en soulageant la tige 200, dans le cas où il le désirerait. L'obturateur sphérique 128 a pour fonction d'évacuer l'air emprisonné à l'intérieur de la pompe.
- 10 L'obturateur 128 est déplacé vers le bas, à l'encontre de l'action exercée par le ressort 126, par la pression de l'air emprisonné, ouvrant ainsi le trou central 106 et permettant à l'air de s'échapper par l'ouverture 116 et autour de la périphérie du disque 114 de la valve.
- 15 Le ressort de rappel de la pompe est alors en mesure de rappeler le plongeur 44 de ladite pompe, ainsi que la tige 200 du piston. Après que l'air s'est échappé du cylindre de la pompe, le ressort 126 pousse à nouveau l'obturateur sphérique 128 vers le haut, en vue de fermer le trou
- 20 central 106 et de retenir les impulsions d'air comprimé dans la chambre 88, 92 pour les cycles de fonctionnement suivants.
- Dans une pompe 22 typique, le plongeur 44 présente un diamètre d'environ 3,2 mm et la longueur de sa course
- 25 d'injection de lubrifiant peut être réglée de telle sorte que, à chaque fois que le plongeur avance, il délivre environ une goutte à environ 1/10e de goutte de lubrifiant. Le mécanisme de réglage est du type classique et il comporte un bouton moleté manuel 202 disposé à l'extérieur du corps
- 30 42 de la pompe. Cette pompe, coopérant avec le mécanisme de comptage 26, délivre du lubrifiant selon un débit d'environ une goutte à environ 1/10e de goutte tous les dix cycles de fonctionnement du dispositif devant être lubrifié, c'est-à-dire selon un débit global effectif d'environ 1/10e
- 35 à environ 1/100e de goutte par cycle de fonctionnement dudit dispositif. Ce débit pourrait être augmenté en

ajoutant simplement d'autres ouvertures 116 dans le disque 114 de la valve. Le débit de distribution pourrait également être modifié en transformant la valve 112 de manière que la roue à rochet 118 présente un nombre différent de dents.

En vue de simplifier la fabrication et de réduire les coûts, tous les composants du mécanisme de comptage 26, exception faite des différentes bagues toriques, de l'obturateur 128 et des ressorts 126 et 164, sont réalisés en une matière plastique moulée peu coûteuse, telle qu'une résine du type acétal. La région curviligne 80, le cylindre 82 et le cliquet de retenue 155 sont, de préférence, moulés d'un seul bloc, de même que le piston 132, le cliquet 150 et la lame de ressort 152, ainsi que le disque 114 de la valve et la roue à rochet 118. Les dimensions globales d'un mécanisme de comptage 26 typique sont une longueur d'environ 89 mm, une largeur d'environ 44,5 mm (y compris les oreilles 166), et une hauteur d'environ 16 mm. Un tel mécanisme 26 typique est très peu onéreux à réaliser.

La forme de réalisation illustrée sur la figure 12 est analogue à celle décrite ci-avant, mis à part le fait que deux mécanismes de comptage 26 sont intercalés entre la pompe 22 et le détecteur 24. Dans cet agencement, l'orifice 100 du mécanisme de comptage 26 inférieur débouche dans la chambre 88, 92 du mécanisme de comptage supérieur, l'orifice 100 de ce dernier communiquant à son tour avec l'orifice 40 du corps 42 de la pompe. La valve 112 supérieure effectue une rotation d'un dixième de révolution à chaque fois que l'orifice 100 inférieur est ouvert, l'air étant alors délivré à la pompe 22 tous les cent cycles de fonctionnement du dispositif devant être lubrifié. De la sorte, en superposant deux mécanismes 26 ou plus, en faisant varier le nombre des ouvertures 116 et de leurs disques 114 respectifs, et en modifiant le

nombre des dents de la roue à rochet 118, on peut obtenir une grande plage de débits de distribution.

Bien que l'appareil selon l'invention soit décrit comme coopérant avec un dispositif de détection 24, 5 il peut coopérer avec d'autres dispositifs. A titre d'exemple, le corps 28 du détecteur pourrait être remplacé par un simple ensemble monobloc traversé par un orifice de sortie 38 et un passage 58 d'admission du lubrifiant, afin d'assurer respectivement le raccordement à la conduite 10 d'air primaire débouchant dans un outil devant être lubrifié, et à un appareil de distribution du lubrifiant relié audit outil. Encore à titre d'exemple, l'orifice 38 pourrait consister simplement en l'extrémité d'un tube ou d'un autre organe de distribution s'étendant vers la conduite 15 d'air primaire et raccordé à la face inférieure 176 de la chambre 88, 92. En outre, le passage 58 pourrait consister en un tuyau, un tube souple ou un autre organe directement relié à la face inférieure 186 de l'enveloppe 66 et recevant le lubrifiant provenant du canal 56.

20 Il va donc de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'appareil décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Appareil de lubrification destiné à être monté dans une conduite d'air primaire, par laquelle de l'air comprimé est délivré à un dispositif à commande pneumatique devant
5 être lubrifié, et présentant une pompe reliée à ladite conduite primaire et constituée par des moyens comportant une dérivation, par laquelle des impulsions d'air comprimé sont transmises à ladite pompe afin de l'actionner, la commande de ladite pompe libérant une quantité prédéterminée de lubrifiant
10 afin de lubrifier ledit dispositif, appareil caractérisé en ce que :

ladite dérivation comporte une chambre (88, 92) disposée en amont de ladite pompe (22) ;

une valve mobile (112) est montée dans ladite chambre (88, 92) ;
15

un dispositif qui, réagissant à des impulsions d'air successives dans ladite chambre (88, 92) déplace pas-à-pas ladite valve (112) ; et en ce que

ladite valve (112) est destinée à ouvrir ladite
20 dérivation après avoir effectué un nombre prédéterminé de pas, et à fermer ladite dérivation pendant qu'elle effectue les pas intermédiaires d'avance progressive, de manière à n'actionner ladite pompe (22) qu'une seule fois pour chaque série d'impulsions correspondant audit nombre prédéterminé.

25 2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre (88, 92) est délimitée au moins en partie par un moyen constituant un boîtier (64) percé d'un orifice de sortie (38) qui communique avec la pompe (22), la valve (112) étant montée rotative dans ledit boîtier (64)
30 et comportant une ouverture (116) destinée à venir dans l'alignement dudit orifice de sortie (38), afin d'ouvrir la dérivation.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le boîtier (64) comporte une partie cylindrique (82)
35 qui communique avec l'intérieur de la chambre (88, 92), le dispositif de commande consistant en un piston (132) mobile

dans ladite partie cylindrique (82) en réponse aux impulsions d'air successives dans cette partie cylindrique (82).

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de commande comporte un cliquet (150) mobile avec le piston (132) et pouvant coopérer avec une roue à rochet (118) en liaison d'entraînement avec la valve (112).

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un cliquet de retenue (155) qui, logé dans la chambre (88, 92), coopère avec la roue à rochet (118) afin d'empêcher un mouvement rétrograde de la valve (112), et en ce que ce cliquet (155) est solidaire d'une partie du boîtier (64).

6. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que la valve (112) est sensiblement circulaire, l'ouverture s'étendant d'un côté axial à l'autre côté axial de cette dernière, et en ce que le boîtier (64) comporte une paroi essentiellement cylindrique qui guide les mouvements de ladite valve (112).

7. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (64) présentant une enveloppe (66) délimitant une cavité (70) qui comporte des parois latérales (74) reliées à une paroi extrême (76), ledit boîtier (64) présentant également une cartouche (68) dont une région est étroitement ajustée entre lesdites parois latérales (74), et dont une partie interne creuse coopère avec ladite paroi extrême (76) pour délimiter au moins en partie la chambre (88, 92).

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que la cartouche (68) comporte une autre région à l'intérieur de l'enveloppe (66), dont l'espace interne communique avec la chambre (88, 92), le dispositif de commande comportant un élément mobile dans ladite autre partie en fonction des impulsions d'air parvenant dans ladite chambre (88, 92), et en ce que ledit dispositif de commande comporte également un autre élément relié au premier et faisant saillie dans ladite chambre (88, 92) pour déplacer la valve (112).

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'espace interne de l'autre partie de la cartouche (68) constitue une partie cylindrique (82), le premier élément du dispositif de commande consistant en un piston (132) dont
5 une région est exposée à la pression de l'air régnant dans la chambre (88, 92) et une autre région est exposée à l'atmosphère, et en ce qu'un moyen d'étanchéité (140) est intercalé entre ladite partie cylindrique (82) et la région dudit piston (132) comprise entre lesdites régions, et en ce qu'un ressort
10 (164) est bandé entre ladite autre partie et une autre paroi de l'enveloppe (66), de manière à solliciter ledit piston (132) en direction de ladite chambre (88, 92).

10. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de relâchement
15 de la pression, qui peut être actionné pour relâcher la pression de l'air emprisonné dans la pompe (22), par suite de la fermeture de la dérivation.







