



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

FASCICULE DU BREVET A5

644 534

① Numéro de la demande: 3399/83

⑦ Titulaire(s):
Norton Company, Worcester/MA (US)

⑥ Demande scindé de: 734/81

② Date de dépôt: 04.02.1981

⑦ Inventeur(s):
Kenneth W. Kenshol, Berkeley/IL (US)

③ Priorité(s): 04.02.1980 US 118472

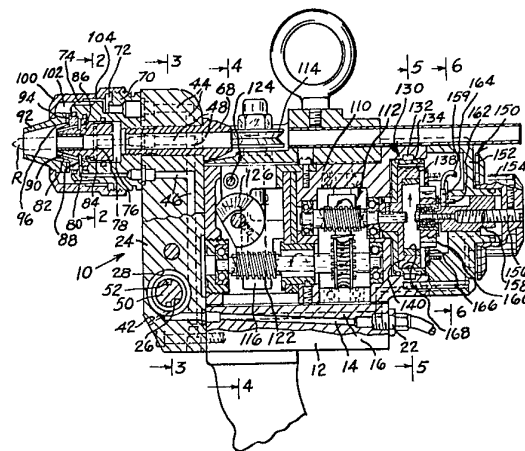
④ Brevet délivré le: 15.08.1984

⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.08.1984

⑦ Mandataire:
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

⑤ Dispositif de projection à la flamme.

⑤ Il comporte une tête de combustion (70), une buse de projection de flamme (82), un capuchon de soufflage d'air (92), ainsi qu'un écrou (100) pour la fixation du capuchon d'air et de la buse. Une turbine (130) entraîne un train d'engrenages (112) et des rouleaux d'alimentation en fil (114) actionnés par une came rotative. Des passages de jets d'air dirigent de l'air sous pression contre les pales du rotor (140) de la turbine. Une commande pour régler la vitesse de la turbine comprend une soupape de réglage munie de pistons différentiels réagissant aux divers degrés de contre-pression dans le conduit d'alimentation en air de la turbine.



REVENDEICATIONS

1. Dispositif de projection à la flamme pour fondre et projeter un matériau sur un substrat, caractérisé par le fait qu'il comprend:

— une tête de combustion (70) comportant une entrée arrière reliée à une douille de guidage (68), une sortie avant, un alésage (76) s'étendant vers l'intérieur à partir de la sortie et en direction de la douille de guidage (68) et constitué de trois surfaces respectivement externe, intermédiaire et interne, un premier passage (78) pour l'oxydant s'étendant radialement à partir de la surface interne jusqu'à un conduit d'alimentation (48) en oxydant, et un second passage (80) pour le carburant gazeux s'étendant radialement à partir de la surface intermédiaire jusqu'à un conduit d'alimentation en carburant gazeux (46);

— une buse de projection (82) de la flamme disposée dans la tête de combustion (70) et comportant une extrémité de sortie et une extrémité arrière comprenant des surfaces respectivement externe, intermédiaire et interne situées en face des surfaces externe, intermédiaire et interne de l'alésage (76), une rainure (84) pour l'oxydant dans la surface interne coopérant avec le premier passage (78) pour l'oxydant de l'alésage, une rainure de mélange (88) de l'oxydant et du carburant gazeux dans la surface intermédiaire reliée au second passage (80) pour le carburant gazeux de l'alésage, des passages d'injection (86) de l'oxydant s'étendant de la rainure pour l'oxydant (84) et à travers la surface intermédiaire jusqu'à la rainure de mélange (88), des passages (90) pour le mélange combustible s'étendant de la rainure de mélange (88) à travers la surface externe et l'extrémité de sortie de la buse (82) jusqu'à des sorties angulairement espacées autour de la douille de guidage (68), et

— un capuchon de soufflage d'air (92) adjacent à la buse (82) et comportant une extrémité de sortie, un alésage et une surface s'étendant autour de l'extrémité de sortie de la buse (82), et une partie arrière adjacente à l'extrémité de sortie aboutant une partie de la buse (82), et présentant un passage d'air (94).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte des joints d'étanchéité dans l'alésage (76) disposés dans des gorges pratiquées dans les surfaces externe, intermédiaire et interne de la buse (82) et situés entre et sur les faces opposées des passages pour l'oxydant (84) et pour le mélange de l'oxydant et du carburant gazeux (88).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens de retenue amovibles (100) pour la fixation du capuchon (92) et de la buse (82) sur la tête de combustion (70).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens de retenue comprennent un écrou (100) ayant une paroi frontale comprenant un orifice central à travers lequel s'étend l'extrémité de sortie du capuchon (92) et qui est fixée contre la partie arrière du capuchon, une paroi externe s'étendant à partir de la paroi frontale et autour d'une chambre à air (102) et de la sortie avant de la tête de combustion (70) jusqu'à une extrémité opposée, et par le fait que la chambre à air (102) est disposée de façon adjacente à la paroi frontale et relie le passage d'air (94) dans le capuchon (92) au passage d'air et dans la tête de combustion (70).

La présente invention se rapporte à un dispositif de projection à la flamme pour fondre et projeter un matériau sur un substrat, par exemple pour l'application de revêtements d'oxyde réfractaire fondu sur un substrat, afin de le protéger et de le rendre plus résistant aux diverses formes d'attaques. Un tel dispositif peut être combiné au corps d'un pistolet de projection à la flamme.

L'art antérieur divulgue un certain nombre d'améliorations dans les pistolets de projection à la flamme par combustion et arc à plasma du type à travers lequel le fil ou la tige en métal et cérami-

que, ou en réfractaire inorganique fusible à chaud, est ramolli à chaud et pulvérisé en gouttes fondues ou particules projetées sur un substrat pour fournir sur celui-ci un revêtement dans divers buts bien connus et applications tels que divulgués dans le brevet US N° 2707691 de Wheildon.

Jusqu'à présent, de nombreuses tentatives ont été effectuées pour remédier à un certain nombre de problèmes associés aux pistolets de projection à la flamme.

Un de ces problèmes concerne la turbine chassant l'air et les moyens de régulation de la vitesse de celle-ci, et par là l'alimentation en fil ou tige à une vitesse relativement constante dans la flamme.

Un autre problème se produit à partir du mélange impropre de l'oxydant, du carburant gazeux et de l'air comprimé, dû aux fuites par les joints et par conséquent entre les orifices dans la soupape d'alimentation principale et le gicleur de flamme. Cela conduit à des fluctuations de la température de la flamme et de l'alimentation en air comprimé pour commander le mécanisme d'alimentation du fil ou de la tige dans la turbine et pour propulser les gouttes fondues sur le substrat.

Ainsi, le but de la présente invention consiste à fournir un dispositif de projection à la flamme plus fiable et plus stable, capable de résoudre les problèmes précités.

Le dispositif de projection à la flamme selon l'invention, visant à atteindre le but ci-dessus, présente les caractéristiques énoncées dans la revendication 1.

La présente invention sera maintenant décrite en référence, à titre d'exemple, aux dessins annexés dans lesquels:

la fig. 1 est une vue en coupe verticale du dispositif de projection à la flamme, selon l'invention, combiné à un corps de pistolet,

la fig. 2 est une vue en coupe transversale à travers la tête de combustion et le gicleur, le long de la ligne 2-2 de la fig. 1,

la fig. 3 est une vue en coupe transversale à travers la tubulure frontale et la soupape d'alimentation principale, le long de la ligne 3-3 de la fig. 1,

la fig. 4 est une vue en coupe transversale à travers la cage à engrenages et la tubulure de base, le long de la ligne 4-4 de la fig. 1, et montrant le mécanisme d'alimentation par cylindres pivotés en position désengagée par la came rotative,

la fig. 5 est une vue en coupe à travers la turbine à air, le long de la ligne 5-5 de la fig. 1, et

la fig. 6 est une vue en coupe à travers les moyens de commande de la vitesse de la turbine, le long de la ligne 6-6 de la fig. 1.

A la fig. 1 est montré un pistolet de projection à la flamme 10, adapté pour alimenter et fondre des fils de matériaux fusibles et projeter des gouttelettes fondues de ceux-ci sur un substrat.

Le pistolet de projection à la flamme 10 comprend un corps de pistolet comprenant un support 12 muni d'une tubulure d'entrée du fluide. Ce support 12 présente des conduits comprenant un passage d'entrée d'air 14, un passage de sortie d'air 16, un passage d'entrée de carburant gazeux ou d'acétylène et un passage d'entrée d'oxydant 20.

Une pluralité d'accessoires et de tuyaux d'alimentation flexibles sont fixés du côté de l'entrée des passages 14, 18 et 20 dans le support 12, pour relier à et conduire de l'air, un oxydant et un carburant gazeux sous pression à partir des sources d'alimentation réglables.

Le corps de pistolet comporte, fixée à une extrémité du support 12, une paroi de support frontale 24 s'étendant vers le haut. La paroi 24 comporte des conduits en prolongement des passages 14, 16, 18 et 20, chaque prolongement étant assuré contre les fuites par des joints annulaires entre le support 12 et la paroi 24.

Selon une variante, le support 12 et la paroi de support frontale 24 peuvent être réalisés sous forme de parties intégrantes du corps du pistolet par fonte et/ou usinage de ce corps de pistolet, à partir d'un bloc intégral de matériau, cela éliminant la nécessité de prévoir les joints d'étanchéité.

Le tiroir de distribution principal en fluide comprend un orifice 26 s'étendant transversalement dans la paroi frontale 24 et présen-

tant une pluralité de chambres annulaires espacées axialement 28, 30, 32, 34, 36, 38, de diamètre plus large que l'ouverture 26 (voir fig. 1 et 3).

Les chambres annulaires sont rendues étanches les unes par rapport aux autres par des joints annulaires espacés axialement et situés dans des gorges annulaires 40 adjacentes à chaque côté des chambres annulaires 28 à 38 et des gorges annulaires 42, ayant en coupe la forme d'un V.

Les chambres annulaires 28, 34 et 36 sont reliées respectivement aux passages d'entrée 14, 18 et 20. Les chambres annulaires 30, 32 et 38 sont reliées — en les entrecroisant respectivement — au passage d'air 16 dans la paroi 12 et au passage d'air 44, le passage de carburant gazeux 46 et le passage d'oxydant 48 s'étendant vers le haut jusqu'à une sortie ou au côté frontal d'une portion d'extrémité de sortie opposée de la paroi frontale 24. Dans la fig. 1, la sortie du passage d'air 44 est montrée à 90° par rapport à sa position dans les fig. 2 et 3.

Une tige de tiroir 50 de section circulaire est montée coulissante dans l'ouverture 26, en engagement étanche avec le joint annulaire dans les gorges annulaires 40. La tige de tiroir est munie d'une pluralité de rainures peu profondes 52, espacées axialement et angulairement, de préférence de forme arquée obtenue au moyen d'un découpoir à rainure Woodruff. Les rainures 52 sont en nombre, en profondeur, en largeur et en longueur axiale suffisants autour de l'axe de la tige pour relier les chambres annulaires 28 et 30, 32 et 34 et 36 et 38, lorsque la tige 50 est déplacée axialement vers la position de service illustrée à la fig. 3.

Des moyens de blocage déverrouillables sont prévus pour maintenir la tige de tiroir 50 dans l'une des positions HORS, ALLUMAGE, MISE À FEU ou EN, comprenant une courte portion axiale 54 de la tige 50 ayant une cavité conique de position ALLUMAGE ou MISE À FEU comprenant une surface de came conique adjacente à un épaulement annulaire avant ou à une surface radiale et à une surface d'épaulement annulaire arrière 54 pouvant être engagée avec l'extrémité conique d'une détente de blocage 56, déplaçable dans un passage de guidage ou une rainure prévue dans un capuchon d'extrémité de retenue 58.

Dans la position HORS, la tige de tiroir 50 est inclinée, à partir de la position EN illustrée à la fig. 3, solidairement avec le capuchon d'extrémité 58 par un élément élastique ou ressort 60, lorsque l'extrémité conique de la détente 56 a été désengagée de l'épaulement annulaire arrière de la portion 54. La détente se déplace alors solidairement avec une portion de la tige 50, légèrement en arrière et jusqu'à la gauche de l'épaulement annulaire avant adjacent de l'épaulement 54.

Lorsque la tige de tiroir 50 est déplacée axialement vers l'intérieur à partir de la position HORS vers la position EN illustrée à la fig. 3, la détente 56 se déplace d'abord dans la cavité conique de position ALLUMAGE, de telle sorte que la tige de tiroir soit suffisamment déplacée pour permettre à une petite quantité d'air, de carburant gazeux et d'oxydant de s'échapper de l'une des extrémités des rainures 52 et dans les chambres de sortie 30, 32 et 38. Après l'allumage, la tige de tiroir 50 est à nouveau déplacée de telle sorte que la surface de came conique de la portion 54 relève la détente 56, ce qui permet à la portion 54 de passer et à la détente 56 d'être engagée avec l'épaulement annulaire arrière pour maintenir celui-ci dans la position EN montrée. Des moyens pour déverrouiller les moyens de blocage de la vanne et pour permettre le mouvement de la tige de tiroir 50 vers la position HORS comprennent une tige 62, pour le déverrouillage, soumise à une action élastique ou à un ressort, et montée coulissante dans la paroi frontale 24 du corps de pistolet et dans le capuchon d'extrémité 58.

La tige de déverrouillage 62 présente une extrémité interne de diamètre réduit, déplaçable dans une ouverture intérieure prévue dans la paroi 24, et une portion intermédiaire axiale étroite, déplaçable dans une contre-ouverture de longueur axiale relativement courte, entre le capuchon d'extrémité 58 et un épaulement annulaire interne de la contre-ouverture.

De façon adjacente à la portion intermédiaire de la tige 62 est disposée une portion étroite s'étendant axialement jusqu'à une portion de came adjacente conique 66 s'étendant vers l'extérieur et de façon inclinée par rapport à l'axe de la tige 62, jusqu'à une portion d'extrémité extérieure de plus large diamètre.

La tige 62 est normalement soumise à l'action d'un ressort pour la position rétractée, ou de blocage, montrée à la fig. 3, avec sa portion intermédiaire en contact avec une surface d'arrêt annulaire intérieure du capuchon d'extrémité 58 avec une ouverture de plus faible diamètre dans celui-ci.

Comme montré dans la fig. 3, la détente 56, qui a été déplacée ou soumise à l'action de ressort dans une position de blocage, présente une surface interne autour d'une ouverture centrale ou d'une ouverture de plus grand diamètre que la portion étroite adjacente à la portion de came conique 66 de la tige.

Ainsi, la détente 56 peut se déplacer par rapport à la portion étroite dans la position de blocage montrée. Toutefois, le diamètre de la portion extérieure 62 est environ le même et de préférence légèrement plus petit pour permettre le passage à travers l'ouverture dans la détente 56. La détente 56 est déverrouillée, relevée ou déplacée hors de la position de blocage par la portion de came engagée 66 lorsque la tige 62 est déplacée vers l'intérieur contre l'action du ressort. Ainsi, le retrait de la détente 56 permet à la tige de tiroir de se déplacer vers l'extérieur en direction de la position HORS contre le capuchon 58, sous l'influence du ressort 60. En libérant la tige 62, la détente 56 peut se déplacer solidairement avec la tige de tiroir 50, légèrement vers la gauche de l'épaulement annulaire avant sur la portion 54.

Des moyens sont prévus pour le guidage du fil ou de la tige à travers la paroi frontale 24, comprenant une douille de guidage creuse 68 s'étendant à travers une ouverture centrale dans la partie supérieure de la paroi frontale 24.

Des moyens pour fournir un mélange combustible enflammable, pour fondre et projeter des gouttes fondues d'un fil fusible à chaud, comprennent une tête de combustion 70 fixée, vissée ou boulonnée à la partie supérieure de la paroi frontale 24. De préférence, la douille de guidage 68 pour le fil présente une pointe à une extrémité d'entrée de celle-ci, s'engageant dans la partie arrière ou intérieure de la paroi 24, et une portion opposée filetée s'étendant au-delà de la portion frontale de la paroi 24 introduite dans la portion centrale de la tête de combustion 70.

La tête de combustion 70 comporte une pluralité de passages espacés annulairement qui sont des prolongements des passages d'air, de carburant gazeux et d'oxydant 44, 46 et 48 dans la paroi frontale 24, et qui sont reliés et alignés avec ces passages. L'extrémité de sortie des passages 44, 46, 48 dans la paroi est munie de joints annulaires pour empêcher les fuites entre les passages de liaison, la paroi frontale 24 et la tête de combustion 70 boulonnée à celle-ci.

En référence aux fig. 1 et 2, la tête de combustion 70 présente une rainure extérieure 72, avec un côté entrée, relié au prolongement du passage d'air 44, et un côté sortie, relié par une chambre annulaires interne ou par un passage dans un écrou de retenue du capuchon d'air extérieur à des passages 74 extérieurs, espacés régulièrement et de façon égale dans la portion périphérique extérieure frontale de la tête de combustion 70.

Cette tête de combustion présente un alésage étagé 76 comprenant trois alésages respectivement interne de plus petite dimension, intermédiaire et externe de dimension plus importante, avec des épaulements annulaires adjacents qui augmentent en diamètre à partir de l'alésage interne plus petit jusqu'à l'alésage externe plus grand.

Un premier passage interne 78 dans la tête 70 présente un côté entrée relié à l'extérieur du passage d'oxydant 48 et un côté sortie relié à l'alésage interne plus petit.

Un second passage interne 80, dans la tête de combustion 70, relie l'alésage intermédiaire au prolongement du passage de carburant gazeux 46. Chacun des alésages présente une rainure annulaire

dans laquelle est disposé un joint annulaire pour assurer l'engagement étanche avec les portions cylindriques étagées correspondantes de dimensions inférieure, intermédiaire et supérieure d'un gicleur de flamme 82 introduit dans l'alésage étagé 76.

Le gicleur 82 présente une ouverture centrale ou alésage avec, à l'intérieur, une garniture tubulaire remplaçable résistant à l'usure et à travers laquelle on fait passer le fil ou la tige d'un diamètre d'environ 6,4 mm, en direction d'une flamme, pour être fondu et pulvérisé. Une première chambre inclinée 84 d'entrée d'oxydant s'étend autour et à l'intérieur de la portion intermédiaire du gicleur 82. Cette chambre inclinée 84 est reliée au premier passage pour l'oxydant 78 et au passage 48 par un espace annulaire de 0,127 à 0,254 mm s'étendant autour de et entre la surface interne de l'alésage interne et la surface extérieure du diamètre interne de plus petite dimension du gicleur 82. La chambre 84, l'espace annulaire et le passage 78 sont situés entre — et par conséquent étanchéifiés par — les joints annulaires intérieurs et intermédiaires afin d'empêcher les fuites de carburant gazeux.

Une douzaine de passages d'injection 86 d'oxydant de diamètre relativement plus faible et espacés de façon égale angulairement s'étendent autour de l'axe et de l'ouverture du gicleur 82 et axialement à partir de la chambre inclinée 84, à travers la portion étagée annulaire intermédiaire, jusqu'à une seconde chambre annulaire 88 pour le mélange d'oxydant et de carburant gazeux. La chambre de mélange 88 est située entre la portion intermédiaire et la portion annulaire extérieure plus grande du gicleur 82 et est étanchéifiée par des joints annulaires intermédiaires et extérieurs destinés à empêcher les fuites.

Une douzaine de passages inclinés 90 s'étendent à partir de la seconde chambre annulaire 88 et à travers une portion de sortie frontale de forme conique tronquée du gicleur 82, ces passages 90 étant espacés de façon égale, angulairement autour de l'axe et de l'ouverture du gicleur pour le transport d'un mélange combustible d'oxydant et de carburant gazeux à travers le gicleur 82. Les passages inclinés 90 sont plus grands que, et axialement alignés avec, les passages d'injection d'oxydant inclinés 86. De préférence, les passages 90 sont d'environ 0,71 mm de diamètre et les passages d'injection d'oxydant 86 ont un diamètre d'environ 0,34 mm et sont inclinés à un angle d'environ 19° par rapport à l'axe.

Un capuchon de soufflage d'air creux 92 de forme conique tronquée entoure la portion avant de forme conique tronquée du gicleur 82, ce capuchon comportant une ouverture interne de forme conique tronquée et une surface inclinée d'environ 10° vers l'intérieur, en direction de l'axe et de l'extrémité de sortie plus petite du capuchon.

Le capuchon 92 présente un rebord annulaire et une surface arrière annulaire comportant six passages radiaux d'air 94, espacés angulairement autour de l'entrée plus grande de l'ouverture, et est maintenu en engagement avec la surface frontale annulaire de la portion étagée extérieure plus grande du gicleur 82.

Un espace conique ou étagé entre le capuchon d'air et le gicleur est relié par les passages 94 à une chambre à air adjacente à l'extrémité de sortie des passages d'air 74, dans la portion périphérique frontale extérieure de la tête de combustion 70. De l'air sous pression passant à travers l'espace 96 fournit un coussin d'air de forme conique annulaire autour de et convergeant vers l'extrémité de la tige fondue pour propulser les gouttelettes fondues de celle-ci sur un substrat.

Des moyens de retenue sont prévus pour maintenir le capuchon d'air 92 et le gicleur 82 en alignement axial, fixés à la tête de combustion 70. Ces moyens de retenue comprennent un écrou 100 fileté à l'intérieur et coopérant avec la portion fileté extérieure de la tête de combustion 70.

L'écrou de retenue 100 présente également une paroi avant avec une ouverture centrale et une surface interne qui entoure une surface cylindrique extérieure substantiellement concentrique du capuchon d'air adjacent et engageant le rebord annulaire du capuchon d'air 92.

Ainsi, l'ouverture d'ajustage fermée et la surface interne dans la paroi avant du capuchon d'air de rétention 100 tendent à aligner

axialement et à centrer le capuchon d'air par rapport au gicleur 82 et à la tête de combustion 70.

Une ouverture à deux étages internes relativement grande est disposée de façon adjacente à la paroi avant de l'écrou de retenue 100 et comprend une chambre intérieure plus petite 103, elle-même adjacente à une chambre arrière plus grande 104 et à des surfaces internes qui entourent la portion périphérique rainurée extérieure frontale de la tête de combustion 70. Une portion annulaire de la chambre plus petite avant 102 de l'ouverture à deux étages relie les rainures d'air radiales 94 aux rainures axiales 74 qui, en retour, sont reliées par un espace annulaire de la chambre arrière plus grande 104 à la rainure 72 et au passage d'air 44.

Ainsi, on peut constater que les différents joints annulaires disposés à la liaison et au joint d'engagement de la tige de tiroir 50 et des portions de surface cylindrique de dimensions supérieure, intermédiaire et inférieure du gicleur 82 empêchent des pertes dues à des fuites, à des fuites croisées entre les parties et ainsi à un prémélange non intentionnel de l'air, de l'oxydant et du carburant gazeux. De même, les gorges 42 en forme de V dans l'orifice de soupape d'alimentation de fluides principale empêchent, en outre, tout mélange croisé de fluide par captage et élimination vers l'extérieur de toute fuite qui pourrait se produire par les joints annulaires.

Des moyens d'entraînement sont prévus pour l'alimentation en fil dans le gicleur 82 et à travers une flamme, pour que ce fil soit fondu et propulsé sous forme de gouttelettes par soufflage d'air convergeant sur un substrat.

Les moyens d'entraînement comprennent une cage d'engrenages 110 sur le corps de pistolet et des joints d'étanchéité interposés fixés par des boulons respectivement au support 12 et à la paroi 24. Un train d'engrenages 112 est prévu comprenant des roulements, des engrenages à vis sans fin et des roues à vis sans fin, des tiges et des rouleaux d'alimentation rotatifs et supportés axialement de manière traditionnelle dans la cage d'engrenages 110.

En référence aux fig. 1 et 4, le côté de sortie du train d'engrenages 112 comprend une paire de rouleaux d'entraînement opposés 114 montés pivotables en engagement par friction ou hors d'engagement par friction avec les côtés opposés du fil R.

Les rouleaux d'entraînement présentent des gorges en V et sont fixés aux tiges 116 s'étendant à partir des engrenages à vis sans fin opposés ou des roues à vis sans fin 118, supportées de façon rotative par une paire de bras de support ou par une cage 120 montés pivotants dans la cage d'engrenages 110, en vue d'un mouvement autour de l'axe de la tige d'engrenage à vis sans fin de sortie et de l'engrenage à vis sans fin 122 coopérant avec les roues à vis sans fin 118.

On peut constater que les bras de support 120 ont des portions de pivotement se recouvrant et peuvent pivoter l'un par rapport à l'autre en s'éloignant ou se rapprochant et en maintenant les engrenages à vis sans fin 118 en engagement avec l'engrenage à vis sans fin de sortie 122.

Des moyens élastiques sont prévus pour presser et faire pivoter les bras de support 120 et le rouleau d'alimentation 114 les uns vers les autres et en engagement pour entraînement avec le fil ou la tige R. Les moyens élastiques comprennent une goupille 124 s'étendant à travers des ouvertures dans le plateau de came et coopérant avec des portions ou tenons sur les supports 120, engagés par des ressorts de compression disposés entre des colliers ou bagues de guidage - ressorts aux extrémités opposées de la goupille. Un collier de guidage - ressort engage la tête de la goupille et l'autre est introduite sur l'extrémité filetée opposée de la goupille 124, qui peut être ajustée pour augmenter ou diminuer la pression du ressort de pression et, par-là, l'engagement par friction du rouleau d'alimentation 14 avec le fil R. Des moyens pour libérer les rouleaux d'entraînement 114 du fil R comprennent un mécanisme ou unité à came rotative 126 fixé à une portion intermédiaire d'un arbre monté rotatif dans la cage 110 et fixée à un levier d'actionnement à l'extérieur de la cage. La came rotative est disposée dans et coopère avec la came engageant les portions des bras de support 120 et présente une portion circonferentielle conique ou un segment angulaire qui diminue en épaisseur

axiale d'un maximum à un minimum. Dans la position angulaire montrée sur les fig. 1 et 4, le levier a été déplacé vers le haut en une position verticale pour laquelle l'épaisseur axiale maximale libère les supports 120 et les rouleaux d'entraînement de leur engagement avec le fil R. En tournant dans le sens des aiguilles d'une montre vers la position horizontale, le levier déplace l'épaisseur axiale minimale de la came rotative dans la came engageant les surfaces, ce qui permet au ressort de comprimer les supports 120 et les rouleaux d'entraînement 114 en engagement avec le fil R.

Les moyens d'entraînement comprennent, en outre, une turbine d'entraînement à air ou à fluide 130 montée avec un orifice d'entrée du rotor de turbine présentant un passage annulaire d'alimentation en fluide, une gorge 132 dans la portion arrière de la cage 110. Un stator de turbine 134 est monté fixe dans l'ouverture et présente une paire de gorges externes espacées axialement et des joints annulaires dans ces gorges, engageant des portions de surface internes espacées axialement de l'ouverture d'entrée de la turbine au côté opposé de la gorge d'alimentation annulaire.

De même, le stator 134 présente une pluralité de, ou de préférence trois, passages 136 de jet de fluide ou d'air, espacés de façon égale angulairement, et des passages 138 de sortie de l'air s'étendant axialement de façon adjacente. Les passages de jet d'air 136 transportent et dirigent simultanément l'air sous pression, à partir de l'espace annulaire vers des godets périphériques espacés de façon égale angulairement et des pales intégrées d'un rotor 140 de turbine rotative pour entraîner en rotation l'axe d'engrenage à vis sans fin du train d'engrenages 112. Lorsque la soupape d'alimentation principale 50 est actionnée, l'air sous pression dans le passage 16 atteint éventuellement le passage annulaire 132 et le passage de jet d'air 136 pour fournir des jets d'air de force suffisante pour faire tourner la roue de turbine 140, le train d'engrenages 112 et les rouleaux d'entraînement 114.

De préférence, les passages de sortie 138 sont espacés angulairement d'environ 120° de côté et d'environ 30° ou ¼ de la distance angulaire entre les passages de jet 136 à partir de l'extrémité de sortie des passages de jet 136 coopérant avec ceux-ci, de manière que l'air puisse sortir axialement à partir des pales du rotor de turbine 140 peu de temps après qu'il a engagé la roue de turbine 140 et ainsi diminué les quantités et la résistance de l'air prise entre le stator et le rotor de turbine et ainsi réduit la force requise pour faire tourner le rotor de turbine 140. Toutefois, les passages de sortie peuvent être disposés n'importe où entre — et dans la plupart des cas jusqu'à une moitié de la distance angulaire — les jets de passage 136.

Des moyens de commande ajustables de la vitesse 150 sont prévus pour détecter, régler et maintenir la vitesse du rotor de turbine 140 et, par conséquent, des rouleaux d'entraînement 114 à une valeur présélectionnée substantiellement constante.

Les moyens de commande ou de régulation de la vitesse 150 comprennent un couvercle de turbine et/ou une boîte de régulation de la vitesse 152, boulonnée ou fixée à l'extrémité arrière de la cage d'engrenages 110. Un organe d'ajustage de la vitesse 154, comprenant une vis d'alimentation 156 fixée à celui-ci, est monté rotatif et retenu en position axiale sur une portion arrière cylindrique de la boîte de régulation ou du couvercle 152 par une paire de goupilles fixées à l'organe d'ajustage 154 et s'étendant de façon rotative à l'intérieur d'une gorge annulaire dans la portion arrière du boîtier 152.

Un alésage de forme polygonale est prévu dans la portion cylindrique du couvercle ou du boîtier 152, de préférence un alésage à quatre faces, s'étendant axialement entre les extrémités ouvertes opposées de celui-ci, dans lequel un écrou d'alimentation de forme polygonale similaire non rotatif 158 est monté de façon coulissante.

A l'une des extrémités extérieures de l'écrou d'alimentation 158, un orifice fileté est engagé par la vis d'alimentation 156, c'est-à-dire est maintenu contre le mouvement axial mais pouvant être entraîné en rotation avec l'organe d'ajustage 154 pour déplacer l'écrou d'alimentation 158 axialement dans l'alésage d'écrou d'alimentation polygonal.

Un aimant permanent 160 multiple radial à quatre pôles est monté de façon rotative sur les roulements et fixé axialement avec une goupille filetée à l'extrémité cylindrique opposée intérieure réduite de l'écrou d'alimentation déplaçable axialement 158. Un tenon 162 fixé à l'aimant 160 et tournant avec lui s'étend axialement à partir du côté extérieur de l'aimant 160 jusque dans l'espace et au-delà d'un tube creux 164 présentant un orifice de jet d'air, ou une ouverture dans la paroi du tube. Le tube 164 est fixé, et il s'étend vers le haut à partir d'une surface plate intermédiaire de l'écrou d'alimentation 158, jusqu'à une extrémité ouverte reliée à une extrémité d'un tuyau flexible court 159. S'étendant autour de l'aimant à quatre pôles rotatifs 160 est prévu un stator d'aimant à quatre pôles 166 fixé aux surfaces en retrait de nervures radiales espacées angulairement ou de portions séparant les chambres de sortie d'air de la turbine et les ouvertures arrière dans le couvercle ou boîtier 152.

Dans le rotor de turbine 140 est monté fixe un godet magnétique 168 annulaire conique dans lequel, et par rapport auquel, l'aimant rotatif 160 peut être déplacé axialement pour contrôler et régler la vitesse du rotor de turbine 140.

Plus particulièrement, l'organe d'ajustage 154, la vis d'alimentation 156, l'écrou d'alimentation 158, l'aimant rotatif à quatre pôles 160, le tenon 162, l'orifice de tube 164, le stator magnétique 166 et le godet magnétique rotatif 168 comprennent des moyens de détection de la vitesse réagissant aux fluctuations de la vitesse du rotor de turbine 140. Les moyens de détection de la vitesse sont reliés aux moyens de commande de la vitesse 170, reliés aux premiers afin de régler constamment et délivrer une valeur présélectionnée substantiellement constante d'air sous pression pour entraîner le rotor de turbine 140.

Les moyens de commande de la vitesse comprennent également, comme montré dans la fig. 6, des moyens de régulation comportant un piston 172 de multiplication de la force réagissant à la pression d'air et présentant une gorge annulaire et un joint annulaire monté de façon coulissante dans un cylindre de commande de la vitesse fixé dans une chambre du couvercle de turbine ou du boîtier de régulation de la vitesse 152. Une tige de piston creuse 174 est fixée, d'un côté, à une ouverture centrale dans le piston 172 et, à son extrémité opposée, à un siège de soupape de commande de la vitesse relativement petit pour un piston de soupape de régulation 176. Le piston 176, qui a une ouverture centrale interne entrecoupée par une rainure de sortie transversale et par des gorges annulaires externes avec des joints annulaires à l'intérieur, est monté de façon coulissante dans une petite ouverture centrale d'un cylindre d'alimentation de la soupape de commande 178, fixé dans une ouverture alignée axialement du couvercle de turbine 152. Une pluralité de gorges annulaires espacées axialement et de joints annulaires sont prévus sur l'extérieur du cylindre d'alimentation 178 qui engage de façon étanche la surface interne du trou cylindrique dans le couvercle 152, pour constituer des joints annulaires sur les côtés opposés des rainures transversales de sortie et d'entrée de l'air alignés axialement, ou des passages dans le cylindre 178 et entrecoupant l'ouverture dans le couvercle 152. Le passage d'entrée d'air est relié au passage d'air principal 16 à partir du tiroir 50 et le passage de sortie 180 s'étend vers un passage radial coupant la gorge annulaire d'alimentation d'air du rotor de turbine 132.

En référence aux fig. 5 et 6, l'air sous pression à partir du passage d'entrée 14 et du tiroir 50 passe à travers le passage 16 dans la rainure d'entrée latérale et l'ouverture interne du cylindre 178. A partir de l'ouverture interne, l'air sous pression passe à travers la rainure de sortie et le passage 180, en direction du rotor de turbine, et également à travers le petit passage central ou l'orifice dans le piston de soupape de commande 176, dans la tige tubulaire de piston 174 et le piston 172 vers une sortie latérale reliée à — et s'étendant à partir de l'extrémité fermée de — la chambre cylindrique adjacente à la surface d'extrémité plus large de multiplication de la force du piston 172 disposée dans celui-ci. L'extrémité de sortie opposée de la sortie latérale est également reliée à l'extrémité

opposée des tuyaux flexibles 159, reliés à l'orifice 164 déplaçable avec l'écrou d'alimentation 158.

En référence à la fig. 5, les pôles opposés de l'aimant rotatif 160 et les pôles du stator 166 sont attirés les uns par les autres selon des lignes magnétiques de force qui les maintiennent en alignement angulaire et radial ou en position de repos et qui doivent être surmontées par les autres forces extérieures si un mouvement angulaire relatif entre eux se produit. Ces forces extérieures sont constituées par les jets d'air provenant d'un orifice du tube 164, l'air est projeté contre le tenon 162 et la force de couple induite créée par le godet magnétique tournant 168 fait avancer angulairement l'aimant 160 et le tenon 162 dans la même direction que celle du rotor de turbine qui tourne et fait avancer le tenon 162 plus près de l'extrémité de sortie de l'orifice de jet d'air dans le tube 164.

Toutefois, le couple de force induit est contrebalancé par une force de rétablissement opposée développée entre l'aimant 160 et le stator 166. Les forces en opposition atteignent rapidement un équilibre et déterminent la position angulaire exacte de l'aimant 160 et du tenon 162 par rapport à l'orifice du jet d'air dans le tube 164, à toute vitesse donnée de la turbine.

La rotation de l'organe d'ajustage 154 et de la vis 156 dans une direction déplace encore l'écrou d'alimentation 158 et l'aimant 160 axialement dans le godet 168 et, par conséquent, augmente le couple de force induit et, ainsi, le déplacement angulaire de l'aimant 160 et du tenon 162 en direction du tube à jet d'air 164 sera plus grand à l'équilibre.

Réciproquement, la rotation de l'organe d'ajustage 154 et de la vis 156 dans une direction opposée éloigne axialement du godet 168 l'écrou d'alimentation 158 et l'aimant 160, et réduit ainsi la force de torsion induite ainsi que le déplacement angulaire de l'aimant et du tenon 162 à l'équilibre. Ainsi, dans la position axiale externe extrême, la vitesse de la turbine 140 et le godet magnétique 168 ont la plus faible influence sur l'aimant 160 et le maximum d'influence sur celui-ci lorsqu'il est dans la position axiale interne extrême. De même, sous l'effet de la moindre influence, le tenon 162 est le plus éloigné de l'orifice du jet d'air dans le tube 164 et, par conséquent, l'air peut sortir librement, sans créer de contre-pression significative dans l'alimentation d'air passant à travers le, et provenant du, piston 172.

Toutefois, au maximum d'influence, le tenon 162 est le plus près de l'orifice du jet d'air dans le tube 164 et crée la plus grande résistance à la sortie et, ainsi, la quantité maximale de contre-pression dans l'alimentation d'air. La force de contre-pression réagit contre la plus grande surface de piston 172, ce qui multiplie cette force pour fournir une force différentielle totale supérieure à la force d'opposition exercée par la surface relativement plus petite du piston de soupape d'alimentation 176. Comme résultat, le piston d'alimentation 176 se déplace axialement vers une position d'équilibre pour réduire la dimension de l'orifice de passage de sortie 180 de la turbine d'air d'alimentation et, par conséquent, réduire la vitesse de la turbine 140 et des rouleaux d'entraînement 114. Réciproquement, lorsque la contre-pression est réduite, la force exercée par le piston 172 est réduite, et le piston d'alimentation 176 se déplace axialement vers une position d'équilibre qui augmente la dimension de l'orifice de sortie de l'alimentation d'air et la vitesse de la turbine 140 et des rouleaux d'entraînement 114.

Ainsi, toute fluctuation dans la vitesse, la pression d'air ou d'alimentation d'air de la turbine est rapidement détectée et corrigée par les mouvements provoqués du piston de soupape d'admission 176 pour maintenir constante la vitesse de la turbine et des rouleaux d'alimentation.

A l'exception de nombreuses améliorations, quelques-uns des constituants et des opérations du pistolet de projection à la flamme amélioré décrit précédemment sont similaires, sous de nombreux aspects, au pistolet de projection à la flamme divulgué dans le brevet US N° 3963033 auquel il est fait ici référence pour les détails qui n'auraient pas été décrits.

Bien que le pistolet de projection à la flamme 10 selon l'invention soit approprié pour fondre et vaporiser de nombreux types de matériaux fusibles thermiquement sous forme de fil ou de tige, il est particulièrement approprié dans le cas de matériaux réfractaires inorganiques présentés jusqu'à présent sous forme de tige.

Des fils appropriés pour une pulvérisation à la flamme de différents matériaux oxydes réfractaires inorganiques connus dans le commerce comme fil Rokide sont proposés par la société Norton Company, Worcester, Massachusetts et sont vendus sous leur marque enregistrée Rokide. Un grand nombre de fils réfractaires inorganiques appropriés ainsi que leur composition sont divulgués dans les brevets N°s 2707691, 2876121, 2882174, 3171774 et 3329558.

La mise en œuvre du pistolet de projection 10 requiert le branchement du pistolet 10 sur les tuyaux d'alimentation flexibles 22 d'air, d'oxydant et de carburant gazeux, et le préajustage des soupapes de régulation traditionnelles associées aux différentes sources d'alimentation pour fournir des volumes prédéterminés d'air, d'oxydant et de carburant gazeux, à des pressions prédéterminées, à la soupape d'alimentation principale 50.

Le canon de projection a une poignée par laquelle il peut être tenu et également une bague par laquelle il est généralement lié à l'extrémité d'une tige, d'une corde ou d'un câble fixé à un support proche et positionné de façon adjacente au substrat à revêtir. La tige de tiroir 50 est déplacée vers l'intérieur d'une courte distance de telle manière que le cliquet ou la détente 56 se déplace dans la gorge conique et maintient la tige de tiroir 50 dans la position ALLUMAGE. Le faible volume de mélange combustible provenant du gicleur est alors allumé. Après l'allumage, la tige de tiroir 50 est déplacée vers la position EN complète de manière que la détente ou le cliquet soit sorti de la rainure conique et ensuite placé en engagement avec l'épaulement de la partie 54 pour la maintenir en position EN. Par conséquent, de l'air sous pression est fourni au capuchon de soufflage d'air 92 et, par l'entremise des moyens de réglage 170, à l'orifice du tube 164 et au rotor de la turbine d'entraînement d'air 140. Un oxydant tel que l'oxygène et un carburant gazeux tel que de l'oxyacétylène sont également fournis à la tête de combustion et mélangés dans le gicleur pour fournir un mélange combustible provenant du gicleur 82. Ainsi, l'allumage du mélange de combustion fournit une flamme d'une température suffisante pour fondre une tige d'un matériau d'oxyde réfractaire qui y est introduite.

Un fil R est alors introduit dans la douille de guidage sur le corps du pistolet et passé entre les rouleaux d'alimentation qui sont libérés en engagement d'entraînement par friction avec celle-ci par rotation du levier vers le bas et, par-là, la came rotative 126 est désengagée des supports de rouleaux d'alimentation 120.

Le fil R est alors introduit à travers la tête de combustion, le gicleur et dans la flamme, à une vitesse sélectionnée constante déterminée par la rotation de l'écran 154. La flamme est projetée contre et fait fondre l'extrémité, avançant le fil dans un état fondu fluide ou dans une masse se déplaçant dans un courant d'air provenant du capuchon d'air 92.

Le soufflage d'air entre en contact et brise la masse fondue en une pluralité de gouttes fondues et projette celles-ci contre le substrat à revêtir.

En outre, le pistolet de projection à la flamme selon l'invention est également approprié pour recevoir des gicleurs interchangeables et des accessoires pour des applications spéciales en vue d'une vaporisation de divers types de matériaux et de diverses dimensions de fil ou de tige à des vitesses spécifiques sur des pièces dont il est difficile d'atteindre les surfaces respectivement externe et interne. Par exemple, le pistolet selon l'invention peut être muni de façon évidente d'un prolongement du tuyau intermédiaire approprié, entre la tête de combustion 70 et la portion de base 24, et d'un dispositif de capuchon d'air similaire à celui divulgué dans le brevet US N° 2769663 pour le revêtement par pulvérisation d'une ou de plusieurs surfaces internes d'une pièce de type tubulaire ou creuse.

De même, il convient de comprendre que les termes matériaux flexibles, fil et tige tels qu'utilisés précédemment incluent les différents produits fusibles vaporisables à la flamme connus tels que métaux, plastiques, matériaux céramiques et réfractaires, mélanges, alliages, laminats et produits composés de ceux-ci sous forme de fil

ou de tige pouvant être rigide, flexible, solide, tubulaire, poreux, perforé, ainsi que des tiges, fils, cordes, cordons et rubans de poudre enrobés, que ces produits soient de faibles longueurs et individuels, ou de longueurs plus importantes et assemblés en faisceaux, enroulés ou bobinés sur un rouleau.

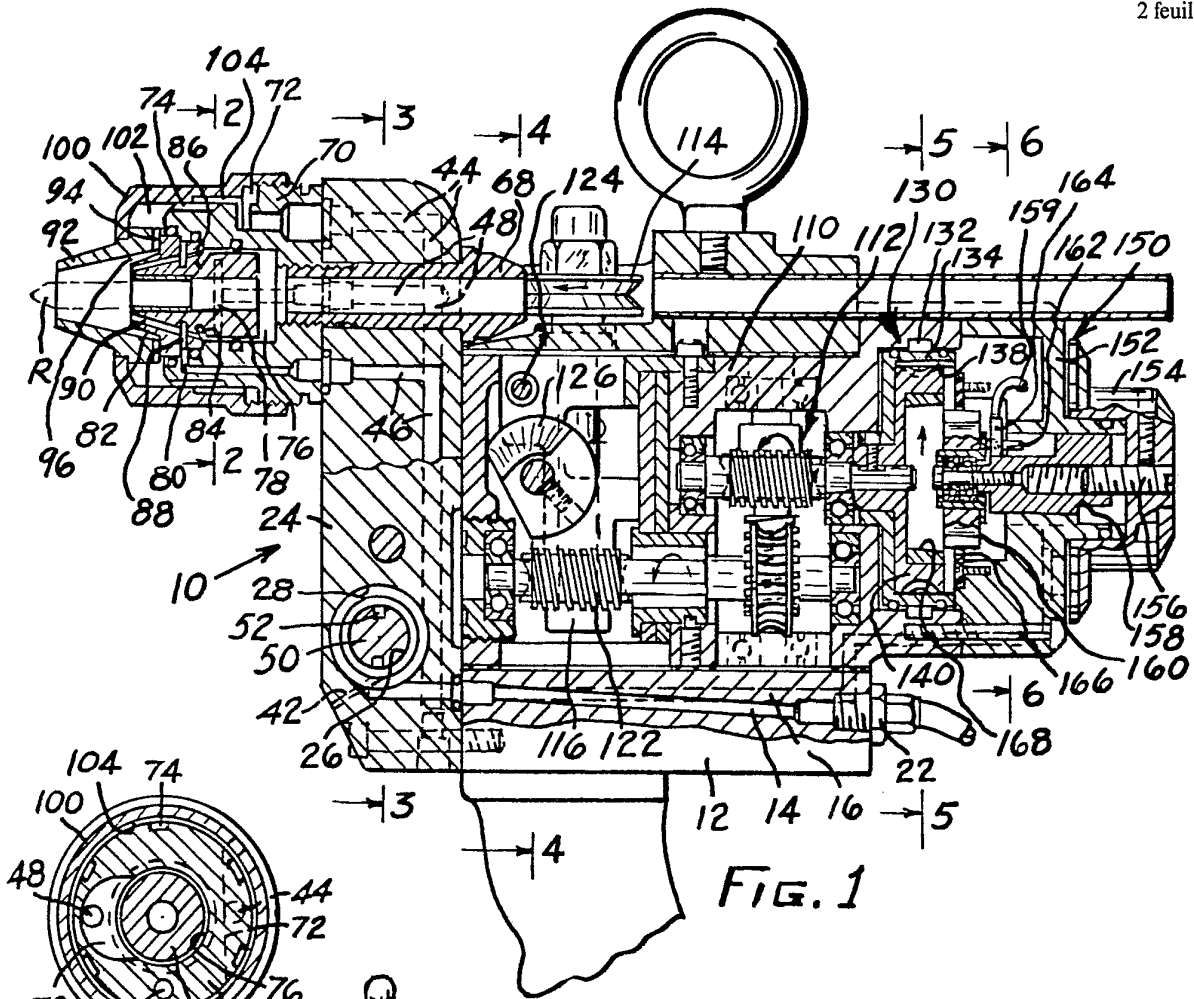


FIG. 1

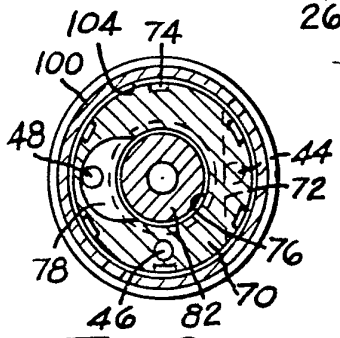


FIG. 2

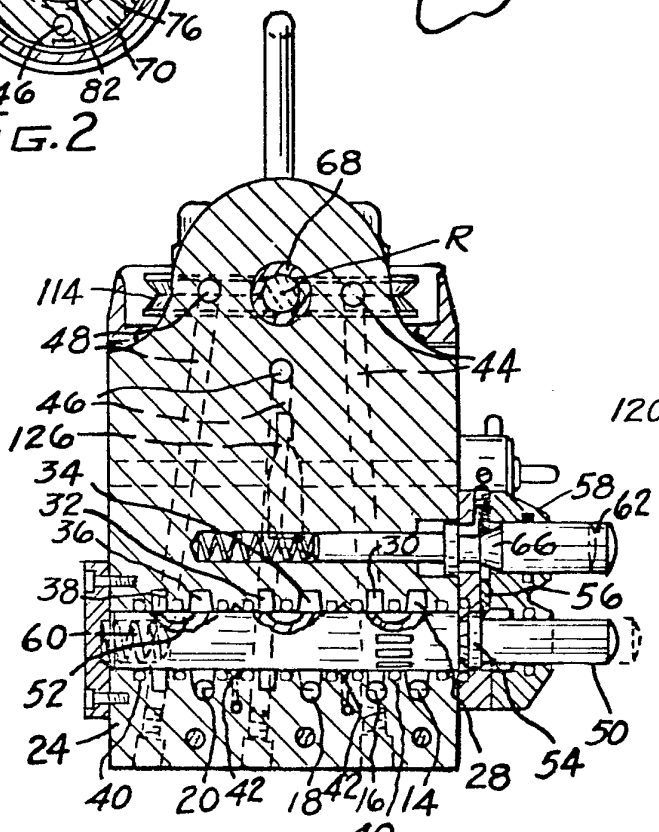


FIG. 3

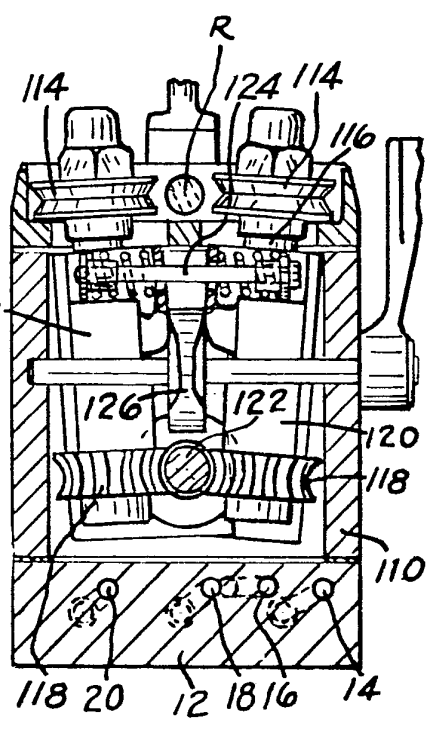


FIG. 4

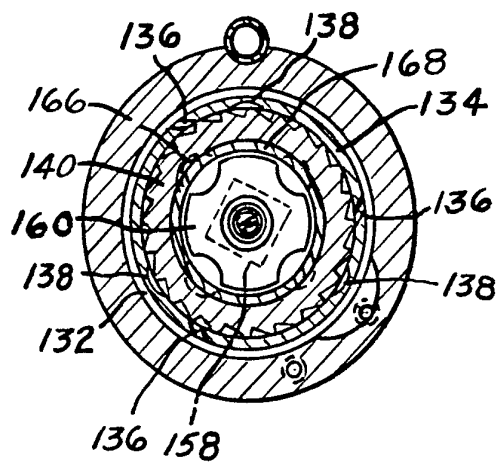


FIG. 5

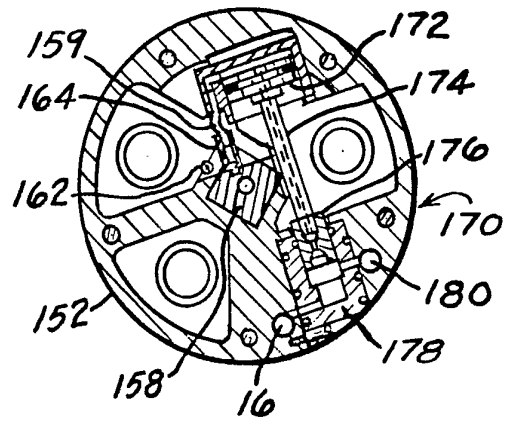


FIG. 6