RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 492 901**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 17009**

(54) **Dispositif de commande d'un moteur, groupe à compresseur d'air, procédé de régulation de la vitesse d'un moteur et procédé pour faire varier la charge d'un moteur.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **F 04 B 41/02, 49/00.**

(22) Date de dépôt ..... 8 septembre 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 27 octobre 1980, n° 06/201 517.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 30-4-1982.

(71) Déposant : Société dite : CHAMPION SPARK PLUG COMPANY, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Thomas E. Grime.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne un dispositif de régulation de vitesse pouvant être utilisé pour faire varier la vitesse de fonctionnement d'un moteur. L'invention convient particulièrement à l'accroissement ou la diminution de la vitesse d'un compresseur d'air afin de maintenir ce dernier en fonctionnement à sa capacité maximale ou presque. Selon l'une des caractéristiques particulières de la présente invention, le compresseur d'air comporte une transmission variable permettant d'accroître ou de diminuer la vitesse de ce compresseur.

On peut apprécier le domaine d'application du dispositif de régulation de vitesse selon l'invention en revoyant l'art antérieur concernant le domaine des compresseurs d'air. Ces derniers constituent l'une des applications dans lesquelles la présente invention peut être utilisée le plus avantageusement. La plupart des compresseurs d'air classiques comportent un moteur entraînant un compresseur. L'air comprimé produit par le compresseur est dirigé vers un réservoir dans lequel il est emmagasiné jusqu'à ce qu'il soit utilisé. Dans la plupart des applications, un moteur électrique de vitesse constante est utilisé pour la commande du compresseur. Une courroie ou tout autre élément convenable de transmission relie le moteur au compresseur. Le moteur à vitesse constante présente normalement une intensité maximale nominale à laquelle il peut fonctionner en toute sécurité.

Lorsque le compresseur commence à alimenter en air le réservoir, la pression régnant dans ce dernier est faible ou nulle et le compresseur peut introduire aisément de l'air comprimé dans le réservoir. A ce stade initial, la charge imposée au moteur d'entraînement du compresseur est très faible. Lorsque la pression augmente à l'intérieur du réservoir, le moteur et le compresseur doivent travailler davantage pour fournir davantage d'air au réservoir. Ceci est dû au fait que l'air débité par le compresseur doit avoir une pression supérieure à celle de l'air contenu dans

le réservoir pour que ce dernier puisse recevoir davantage d'air. Lorsque la pression de l'air du réservoir augmente, le moteur et le compresseur doivent travailler davantage pour alimenter le réservoir en air sous pression plus élevée. Dans la plupart des applications, le moteur est dimensionné de manière qu'il travaille à son intensité maximale admissible ou à une valeur proche de cette intensité lorsque le compresseur alimente le réservoir en air sous la pression maximale pour laquelle le compresseur est conçu.

Sur la plus grande plage de fonctionnement du compresseur d'air, le moteur électrique à vitesse constante travaille au-dessous de la puissance maximale nominale pour laquelle il est conçu. Le moteur est donc sous-utilisé, sauf pendant la période limitée au cours de laquelle le compresseur fournit de l'air sous sa pression nominale maximale. La sous-utilisation du moteur de commande du compresseur d'air réduit le rendement et les performances du compresseur.

Il est donc souhaitable de disposer d'un dispositif de régulation de vitesse destiné à être utilisé avec un compresseur d'air, de manière que le moteur d'entraînement du compresseur fonctionne à son intensité nominale maximale ou à une valeur proche de cette intensité sur tout le cycle de travail du compresseur. En faisant travailler le moteur à sa capacité nominale maximale, on permet au compresseur de produire de plus grands volumes d'air aux pressions inférieures et d'atteindre ainsi plus rapidement sa pression nominale maximale.

L'invention concerne un appareil à commande à moteur comprenant un moteur et un dispositif destiné à charger le moteur. Le dispositif de charge est espacé du moteur auquel il est relié fonctionnellement. Une transmission variable est montée de manière fonctionnelle entre le moteur et le dispositif de charge. Cette transmission variable comprend un élément destiné à modifier la charge imposée au moteur. Un dispositif de détection commande la transmission variable afin que la vitesse et la charge du moteur

puissent être modifiées.

L'invention concerne également un groupe à compresseur d'air comprenant un moteur et un compresseur espacé du moteur. Un récipient est destiné à recevoir de l'air du compresseur. Une transmission variable est montée fonctionnellement entre le moteur et le compresseur. La transmission variable comporte un élément destiné à augmenter ou diminuer la charge imposée au moteur. Un dispositif de détection commande la transmission variable.

L'invention concerne également un procédé de régulation de la vitesse d'un moteur qui commande une charge. Une transmission variable est montée fonctionnellement entre le moteur et la charge. Les conditions de travail du moteur sont détectées en cours de fonctionnement. La transmission variable est commandée en fonction de la condition de travail du moteur afin de faire varier la vitesse et la charge du moteur.

L'invention concerne également un procédé pour faire varier la charge imposée au moteur d'un compresseur d'air. Le moteur commande un compresseur qui alimente un récipient en air sous pression. Le moteur est monté de manière mobile par rapport au compresseur et une transmission variable est montée fonctionnellement entre le moteur et le compresseur. La pression de l'air dans le récipient est détectée par un dispositif de contrôle. Le moteur est déplacé par rapport au compresseur en fonction de la pression d'air régnant dans le récipient. Lorsque le moteur se déplace, la transmission variable change le rapport de transmission entre le moteur et le compresseur de manière à faire varier la charge imposée au moteur.

L'invention concerne donc un dispositif perfectionné de commande d'un moteur, ainsi qu'un groupe à compresseur d'air, un procédé de commande d'un compresseur d'air, un groupe perfectionné à compresseur d'air et son procédé de commande pour maximiser le débit du compresseur d'air.

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 d'un compresseur d'air perfectionné selon l'invention;

. la figure 2 est une élévation partielle, avec coupe partielle, d'un détail du compresseur d'air selon l'invention;

. la figure 3 est une coupe transversale partielle montrant un détail du compresseur d'air selon l'invention;

. la figure 4 est une vue partielle en perspective d'une autre forme de réalisation du compresseur d'air selon l'invention;

. la figure 5 est une élévation partielle d'une autre forme de réalisation du compresseur d'air selon l'invention; et

. la figure 6 est un graphique permettant de comparer le résultat obtenu avec le compresseur d'air selon l'invention et celui obtenu avec des compresseurs d'air classiques.

L'invention concerne donc une commande de moteur comportant une transmission variable destinée à augmenter ou diminuer la vitesse et la charge du moteur. L'invention convient particulièrement aux compresseurs d'air. Pour plus de clarté, l'invention sera décrite dans son application à un compresseur d'air. Il est cependant évident que l'invention convient à d'autres domaines tels que des commandes de ventilateur, de pompe et de transporteurs.

La figure 1 représente une forme de réalisation du compresseur d'air selon l'invention. Le groupe 1 à compresseur d'air selon l'invention comporte un réservoir d'air 3 dans lequel de l'air comprimé est emmagasiné. Un compresseur 5 est monté sur le réservoir 3 et une poulie 7 est montée sur l'arbre 9 du compresseur. Un moteur électrique 15 à vitesse constante est également monté sur le réservoir 3. Une transmission variable, se présentant sous la forme

d'une poulie extensible 18, est montée sur l'arbre de sortie du moteur. La poulie extensible 18 est représentée plus en détail sur la figure 3. Le moteur 15 est monté sur une embase pivotante 19. Une courroie continue 21 d'entraînement passe sur la poulie 7 et sur la poulie extensible 18 afin de relier fonctionnellement le moteur 15 et le compresseur d'air 5. Une poulie folle 23 peut être placée en un point du trajet de la courroie 21 d'entraînement afin d'assurer que cette dernière est convenablement tendue.

La figure 2 montre plus en détail l'embase pivotante 19 utilisée pour supporter le moteur 15. La base 26 du moteur 15 est montée sur un élément 27 qui est articulé sur un support 29 au moyen d'un axe 31 ou de tout autre organe convenable de fixation. L'élément 27 est monté sur le support 29 afin de pouvoir pivoter librement autour de la direction longitudinale de l'axe 31.

Un cylindre pneumatique 35 est disposé dans le réservoir d'air. Ce cylindre renferme un piston 37 auquel une tige 39 est reliée. Une extrémité de la tige 39 fait saillie par une ouverture, ménagée dans le réservoir d'air, et porte contre l'élément 27. L'extrémité 43 du cylindre à air s'ouvre dans le réservoir d'air. Un ressort 51 est disposé à l'intérieur du cylindre, entre le piston 37 et un anneau 45 à emboîtement élastique. Le ressort tend à déplacer le piston 37 et la tige 39 vers l'élément 27. Des joints convenables peuvent être montés sur le piston 37 et autour de la tige 39 afin d'empêcher ou de réduire les fuites d'air du cylindre 35.

La figure 3 montre plus en détail la poulie extensible 18 qui peut être utilisée dans la transmission variable associée à l'invention. La poulie extensible 18 est montée sur l'arbre du moteur 15. Elle comporte un axe central 59 qui peut être fixé à l'arbre du moteur. La première joue 61 de la poulie est fixée sur l'axe 59 et la seconde joue 65 de la poulie est montée de manière à pouvoir coulisser sur l'axe 59. Un chapeau 67 est monté sur l'extrémité de

l'axe 59 éloignée du moteur 15. Un ressort 69 est monté entre la seconde joue 65 de la poulie et le chapeau 67. Le ressort 69 tend à déplacer la seconde joue 65 vers la première joue 61. Bien qu'une poulie extensible 18 soit représentée comme transmission variable associée au moteur 15, il est évident que d'autres moyens de transmission variable peuvent être utilisés sans sortir du cadre de l'invention.

Le fonctionnement de la présente invention sera décrit ci-après et sera mieux compris en regard des figures 1, 2 et 3. Le moteur 15 à vitesse constante est alimenté de manière que son arbre tourne à une vitesse constante. La rotation de l'arbre du moteur 15 se transmet à la poulie extensible 18 qui entraîne la courroie 21 de transmission. Etant donné que cette dernière relie fonctionnellement la poulie extensible 18 à la poulie 7 montée sur le compresseur 5, ce dernier est mis en marche ou en rotation par le mouvement de la courroie 21. La rotation du compresseur 5 provoque l'introduction d'air sous pression dans le réservoir d'air 3. Une poulie folle 23 peut être placée en un point du trajet de la courroie 21 de transmission afin d'assurer le maintien de cette dernière sous une tension appropriée.

Le moteur 15 est conçu pour tourner à une vitesse constante sur toute la plage de fonctionnement du compresseur d'air. Le moteur présente également une intensité nominale maximale à laquelle il peut fonctionner. Le moteur 15 présente son rendement le plus grand à cette intensité nominale maximale. Par conséquent, il est souhaitable de faire fonctionner le moteur à cette intensité maximale, sur toute la plage de fonctionnement du compresseur d'air, afin de tirer en continu le rendement maximal du moteur 15.

Pour maintenir le moteur 15 en fonctionnement à sa capacité maximale, la poulie extensible 18 et l'embase pivotante 19 sont reliées au moteur 15. La figure 3 montre plus en détail la poulie extensible 18 qui convient à l'invention. L'embase pivotante 19 est utilisée avec la poulie

extensible pour modifier la position du moteur 15 par rapport au compresseur 5 et faire varier ainsi le rapport de transmission entre le moteur et le compresseur. En modifiant le rapport de transmission entre le moteur et le compresseur, on fait varier la vitesse à laquelle le compresseur tourne.

Le cylindre 35 à air est utilisé pour régler la position du moteur 15. Lorsque ce dernier est mis en marche et que la pression régnant dans le réservoir d'air 3 est faible ou nulle, le moteur 15 est rappelé vers le compresseur 5 par la tension de la courroie 21 de transmission. La tension de la courroie 21 est déterminée par la poulie extensible 18. Le ressort 69 monté sur la poulie 18 tend à déplacer la seconde joue 65 de cette poulie vers la première joue 61. La force exercée élastiquement sur la seconde joue 65 réduit l'ouverture de la gorge en V formée entre les deux joues de la poulie et éloigne la courroie de transmission du centre de la poulie extensible. La tension de la courroie 21 de transmission fait pivoter l'élément 27 sur le support 29 de manière que le moteur 15 soit rapproché du compresseur 5.

Lorsque la courroie 21 de transmission est éloignée du centre de la poulie extensible 18 par le ressort 69, le rapport de transmission entre la poulie du moteur 15 et la poulie du compresseur 5 change. Lorsque la courroie 21 de transmission s'éloigne davantage du centre de la poulie 18, elle progresse sur une plus longue distance à chaque tour de la poulie 18 et la vitesse d'avance de la courroie augmente donc. Comme représenté sur la moitié supérieure de la figure 3, la courroie 21 de transmission est éloignée au maximum du centre de la poulie extensible 18. Dans cette position, chaque tour du moteur 15 et de la poulie 18 fait avancer au maximum la courroie 21 de transmission. La courroie avance donc à sa vitesse maximale. Par conséquent, lorsque la courroie est dans la position représentée sur la moitié supérieure de la figure 3, elle fait fonctionner le compresseur à sa plus grande vitesse.

Lorsque la pression d'air dans le réservoir 3 augmente, la charge imposée au compresseur augmente également et le compresseur 5 doit travailler davantage pour fournir davantage d'air comprimé au réservoir. Lorsque la charge du compresseur 5 augmente, la vitesse de fonctionnement du compresseur doit être réduite pour éviter toute surcharge du moteur 15.

L'embase pivotante 19, le cylindre à air 35 et la poulie extensible 18 sont utilisés pour faire varier la vitesse de fonctionnement du compresseur 5 et du moteur 15. L'extrémité 43 du cylindre à air 35 débouche dans le réservoir d'air 3. La pression de l'air dans le réservoir agit directement sur le piston 37 du cylindre. Lorsque la pression de l'air régnant dans le réservoir 3 augmente, la force exercée sur le piston 37 augmente également. La force exercée sur le piston par la pression de l'air agit de manière à déplacer le piston et sa tige vers le moteur 15. Le ressort 51 logé dans le cylindre 35 est également disposé de manière à exercer une force qui tend à déplacer le piston 37 et la tige 39 vers le moteur. Lorsque la tige 39 se déplace vers le moteur 15, elle agit contre l'élément 27 et le fait pivoter sur le support 29. Le pivotement de l'élément 27 provoqué par la tige 39 éloigne le moteur 15 du compresseur 5. Lorsque le moteur 15 s'éloigne du compresseur 5, la tension de la courroie 21 de transmission augmente. Lorsque la tension de la courroie 21 augmente, la force exercée sur la seconde joue 65 de la poulie devient supérieure à la force de rappel du ressort 69. Par conséquent, la seconde joue 65 coulisse le long de l'axe 59 de la poulie extensible 18 vers le chapeau 67. La seconde joue 65 continue de coulisser sur l'axe 59 jusqu'à ce que le moteur cesse de s'éloigner du compresseur 5. Le moteur cesse de s'éloigner du compresseur 5 lorsque la force de rappel du ressort 69 est égale à la force exercée sur le piston 37 par l'air comprimé contenu dans le réservoir 3 et à la force

de rappel exercée par le ressort 51 sur le piston.

Le mouvement de la seconde joue 65 provoque un élargissement de la partie en V formée entre les première et seconde joues de la poulie. La tension de la courroie 21 provoque un déplacement de cette dernière vers le centre de la poulie 18, dans la gorge en V élargie, formée entre les deux joues. Lorsque la courroie 21 de transmission se rapproche du centre de la poulie extensible 18, le rapport de transmission entre cette poulie 18 et la poulie 7 montée sur le compresseur 5 change. Chaque tour de la poulie extensible 18 ne fait plus avancer la courroie de transmission sur une aussi longue distance lorsque cette courroie se rapproche du centre de la poulie 18. Par conséquent, lorsque la courroie 21 se déplace vers le centre de la poulie 18, elle est entraînée à une vitesse plus faible et le compresseur 5 est mis en rotation à une vitesse également plus faible. La partie inférieure de la figure 3 montre la seconde joue 65 déplacée vers le chapeau extrême 67 sur une distance telle que la courroie 21 de transmission est adjacente à la partie centrale de la poulie. Dans cette position, la courroie 21 de transmission fait tourner le compresseur à sa plus faible vitesse.

Lorsque la pression régnant dans le réservoir d'air 3 augmente, le piston 37 et sa tige 39 continuent de se déplacer vers le moteur 15.

Le cylindre à air 35, l'embase pivotante 19 et la poulie extensible 18 sont conçus de manière que leur coopération assure la transmission au compresseur 5 d'une force aussi proche que possible de la force maximale d'entraînement produite par le moteur 15 pendant le fonctionnement du compresseur d'air. Lorsque la pression régnant dans le réservoir d'air 3 est faible, le compresseur 5 peut être commandé à une vitesse plus élevée, de sorte que de plus grandes quantités d'air sous basse pression sont dirigées vers le réservoir. Lorsque la pression régnant dans ce dernier augmente, la vitesse du compresseur 5 diminue et

de plus faibles quantités d'air sous pression plus élevée sont dirigées vers le réservoir 3. La vitesse du compresseur 15 est directement proportionnelle à la pression de l'air dans le réservoir. Lorsque la pression de l'air augmente, le compresseur doit fonctionner à une plus faible vitesse afin d'éviter toute surcharge du moteur. Si la pression régnant dans le réservoir diminue, le compresseur peut fonctionner à une vitesse plus élevée pour compenser la baisse de pression. Bien que la vitesse du compresseur 5 varie, le moteur 15 tourne toujours à une vitesse constante et sa charge est toujours maintenue à une valeur égale ou presque égale à la charge maximale nominale de ce moteur.

La force de rappel du ressort 69, la force de rappel du ressort 51 et l'aire de la section du piston 37 peuvent être choisies pour exiger l'établissement d'une pression d'air prédéterminée dans le réservoir 3 avant que le piston et sa tige commencent à se déplacer vers le moteur. Ainsi, une pression prédéterminée doit être atteinte avant que la vitesse du compresseur soit réduite. Ce mode de fonctionnement assure la fourniture, par le compresseur, de la plus grande quantité d'air à basse pression au réservoir. Cependant, la pression d'air prédéterminée ne peut être établie à un point provoquant une surcharge du moteur avant que ce dernier s'éloigne du compresseur et réduise ainsi la vitesse à laquelle le compresseur tourne.

La figure 4 représente une autre forme de réalisation du groupe à compresseur d'air selon l'invention. Dans cette forme de réalisation, une poulie folle 73 est montée de manière que la courroie 21 de transmission passe sur elle. Cette poulie folle est montée sur une équerre 75 avec laquelle elle peut coulisser sur un bâti 77. Un cylindre à air 79, renfermant un piston (non représenté) et une tige 81, analogues au piston et à la tige représentés et faisant partie du cylindre à air 35 décrit précédemment, est monté sur le bâti 77. La tige 81 du cylindre 79 porte contre l'équerre 75 qui est montée de manière à pouvoir

coulisser sur le bâti 77. Un conduit 83 relie le réservoir d'air 3 au cylindre 79.

Le fonctionnement de la forme de réalisation montrée sur la figure 4 est esssentiellement le même que celui de l'ensemble, décrit précédemment, formé par l'embase pivotante 19 et le cylindre à air 35 pour faire varier la position de la courroie 21 d'entraînement dans la poulie extensible 18 montée sur le moteur 15. La pression régnant dans le réservoir d'air 3 est transmise au cylindre à air 79 par le conduit 83. Un accroissement de la pression de l'air dans le réservoir provoque un déplacement du piston, dans le cylindre 79, vers l'équerre 75. Le mouvement du piston provoque également un déplacement de la tige 81 vers l'équerre 75. Le mouvement de la tige 81 a pour effet de déplacer l'équerre 75 et la poulie folle 73 vers la courroie 21 de transmission. Ainsi, lorsque la pression de l'air augmente dans le réservoir, la tige 81 déplace l'équerre 75 et la poulie folle 73 dans un sens accroissant la tension de la courroie 21 de transmission. L'accroissement de tension de la courroie 21 de transmission a pour effet de faire coulisser la seconde joue 65 de la poulie extensible 18 sur l'axe 59 de cette même poulie. Lorsque la seconde joue 65 se déplace le long de l'axe 59, la courroie 21 de transmission s'enfonce dans la gorge de largeur accrue, formée entre les deux joues 61 et 65, vers la partie centrale de la poulie 18. Comme décrit précédemment, lorsque la courroie de transmission se déplace vers une position différente dans la poulie extensible 18, la vitesse de cette courroie varie. Lorsque la vitesse de la courroie 21 varie, celle à laquelle le compresseur 5 tourne varie également. Par conséquent, la vitesse du compresseur varie avec la pression de l'air dans le réservoir 3.

La poulie folle 73, le cylindre à air 79 et la poulie extensible 18 de cette forme de réalisation sont conçus de manière que le compresseur 5 travaille, sur toute sa plage de fonctionnement, à une vitesse maintenant le

moteur 15 en travail à sa capacité maximale ou à une valeur proche de cette capacité maximale.

La figure 5 représente une autre forme de réalisation de l'invention. Dans cette forme de réalisation, un moteur 87 de commande est monté sur une embase pivotante 86. Une poulie extensible 18 est montée sur l'arbre de sortie du moteur 87. Une courroie 21 de transmission passe sur la poulie 18 et relie fonctionnellement le moteur 87 à un compresseur convenable ou à toute autre charge convenable (non représentée). Le moteur 87 à vitesse constante est alimenté en énergie par une ligne comprenant un premier conducteur 89 et un second conducteur 90. Une résistance 91 est montée sur le second conducteur 90, à proximité du moteur 87. Un premier connecteur électrique 92 est relié au second conducteur 90, entre la résistance 91 et le moteur 87. Un second connecteur électrique 93 relie le second conducteur 90 à l'autre borne de la résistance 91. Les premier et second connecteurs électriques sont reliés à un redresseur 94 qui, lui-même, est relié électriquement à une plaquette 95 de commande à semi-conducteurs. Un exemple de plaquette de commande convenable peut être la plaquette du type "AIRPAX SAA 1-27 Driver". La résistance 91, le redresseur 94 et la plaquette 95 de commande constituent un dispositif de détection de la condition de travail du moteur. La plaquette 95 de commande est reliée électriquement à un actionneur linéaire 97 commandé par un moteur pas à pas. L'actionneur linéaire comporte une tige filetée 96 qui est reliée à l'embase pivotante 86 du moteur 87. Un exemple d'actionneur linéaire convenable, commandé par un moteur pas à pas, est l'actionneur linéaire du type "AIRPAX Series 92400".

Pendant le fonctionnement, le premier conducteur 89 et le second conducteur 90 alimentent en énergie le moteur 87 afin de le faire fonctionner et d'entraîner le compresseur (non représenté). Une chute de tension se produit aux bornes de la résistance 91 et cette chute est

proportionnelle au courant traversant la résistance. La chute de tension aux bornes de la résistance 91 est transmise au redresseur 94 par le premier connecteur électrique 92 et le second connecteur électrique 93. Le redresseur 94 convertit la chute de tension aux bornes de la résistance 91 en un signal de courant continu qui est appliqué à la plaquette 95 de commande. Cette dernière analyse le signal pour déterminer la charge imposée au moteur 87. Si la charge du moteur n'est pas au niveau correspondant à un travail optimal du compresseur d'air, la plaquette de commande émet un signal qui commande l'actionneur linéaire. Le signal provenant de la plaquette fait tourner le moteur pas à pas qui, lui-même fait tourner la tige filetée 96 de l'actionneur linéaire. Une rotation de la tige filetée provoque un déplacement de cette dernière dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de cette tige. La tige se déplace généralement pour se rapprocher ou s'éloigner du moteur 87, suivant le sens de rotation de ladite tige. Etant donné que la tige 96 est reliée à l'élément pivotant 86, ce dernier et le moteur 87 se déplacent sous l'effet du mouvement de la tige filetée 96. Ainsi, la plaquette 95 de commande peut commander l'actionneur linéaire afin de modifier la position du moteur 87 par rapport au compresseur pour faire varier la charge imposée au moteur.

En modifiant la position du moteur 87 par rapport au compresseur, la courroie de transmission et la poulie extensible coopèrent pour faire varier le rapport de transmission entre le moteur et le compresseur. Lorsque le rapport de transmission change, la charge imposée au moteur 87 change également. La poulie extensible 18 et la courroie 21 de transmission coopèrent pour faire varier la charge imposée au compresseur, sous l'effet du mouvement du moteur, comme décrit précédemment.

La plaque 95 de commande est normalement conçue de manière que, lorsque la charge nominale maximale du moteur 87 est atteinte, cette plaquette transmet à l'actionneur linéaire 97 un signal faisant avancer la tige filetée

96 afin que le moteur 87 s'éloigne en pivotant du compresseur. Lorsque le moteur s'éloigne du compresseur, la charge imposée à ce moteur diminue et la charge maximale nominale du moteur n'est donc pas dépassée. Il existe également une limite inférieure à la plage de charge du moteur 87 et, lorsque cette limite inférieure est atteinte, la plaquette de commande transmet un signal à l'actionneur linéaire 97 afin de faire tourner la tige filetée 96 pour que le moteur 87 se déplace vers le compresseur. Lorsque le moteur se rapproche du compresseur, sa charge augmente et le moteur reste en fonctionnement dans une plage correspondant sensiblement à la production maximale de travail par ce moteur. Entre les valeurs haute et basse de charge établies dans la plaquette 95 de commande du moteur, cette plaquette 95 ne transmet pas de signaux à l'actionneur linéaire et la position du moteur par rapport au compresseur n'est pas modifiée. Par conséquent, la charge imposée au moteur n'est pas non plus modifiée. Normalement, la plage de charge admissible pour le moteur est très étroite. Par exemple, si la charge nominale maximale du moteur est réglée à 20 ampères, la plaquette 95 de commande transmet un signal à l'actionneur linéaire 97 afin de réduire la charge imposée au moteur lorsque cette valeur maximale est atteinte. La charge minimale établie dans la plaquette de commande peut être, dans cet exemple, réglée à 19 ampères. Lorsque la charge du moteur descend à 19 ampères, la plaquette 95 de commande transmet un signal à l'actionneur linéaire 97 afin d'accroître la charge imposée au moteur. Lorsque le moteur fonctionne sous une charge comprise entre 19 et 20 ampères, la plaquette 95 de commande ne transmet pas de signal à l'actionneur linéaire 97 et la charge imposée au moteur n'est pas modifiée. Ainsi, dans cet exemple, le mécanisme de commande de cette forme de réalisation agit de manière que le moteur 87 travaille dans une plage de charge très étroite. Cette plage de charge étroite est également très proche de la charge nominale maximale du moteur. Par conséquent, le moteur est mis en oeuvre sous

une charge proche de sa charge nominale maximale et, pratiquement, la puissance maximale du moteur est utilisée sur toute la plage de travail du compresseur d'air.

La figure 6 est un graphique qui montre les meilleurs résultats que l'on peut obtenir par l'application de la présente invention à un compresseur d'air. Le graphique indique en abcisse la pression manométrique de l'air, en kPa, produite par le compresseur. Le graphique indique en ordonnée le débit volumétrique du compresseur, en dm^3 par minute.

La courbe A du graphique indique les résultats obtenus avec un compresseur d'air classique comportant un moteur électrique de 0,75 kW. La courbe B du graphique indique les résultats obtenus avec un compresseur d'air classique équipé d'un moteur électrique de 1,5 kW. La courbe C du graphique indique les résultats obtenus avec un compresseur d'air équipé d'un moteur électrique de 0,75 kW et de la présente invention.

Comme montré sur la figure 6, dans la plage inférieure de pression des compresseurs d'air, le compresseur à moteur de 0,75 kW utilisant la présente invention permet d'obtenir des résultats sensiblement analogues à ceux obtenus avec un compresseur classique équipé d'un moteur de 1,5 kW. A la pression de 280 kPa, le compresseur selon l'invention présente un débit volumétrique supérieur d'environ 50 dm^3 par minute à celui du compresseur classique à moteur de 0,75 kW.

Le rendement du compresseur de 0,75 kW selon l'invention est supérieur à celui du compresseur classique de 0,75 kW, sur pratiquement toute la plage de fonctionnement des compresseurs. A la puissance nominale maximale des compresseurs, les résultats obtenus avec le compresseur de 0,75 kW selon l'invention sont sensiblement identiques à ceux obtenus avec le compresseur classique de 0,75 kW. Ainsi, comme montré sur la figure 6, la présente invention améliore sensiblement le rendement du compresseur d'air sur

une grande partie de la plage de fonctionnement de ce compresseur. Il convient de noter que cette augmentation du rendement est obtenue sans accroissement de la puissance nominale du moteur de commande du compresseur.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande à moteur, caractérisé en ce qu'il comporte un moteur (15), un élément (5) destiné à appliquer une charge au moteur auquel il est relié fonctionnellement, une transmission variable (18) montée fonctionnellement entre le moteur et l'élément de charge et capable de modifier la charge imposée au moteur, et un élément (35) de détection destiné à commander la transmission variable afin que la charge imposée au moteur puisse être modifiée pour maintenir le moteur en fonctionnement sensiblement à sa capacité maximale.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission variable comporte une poulie extensible (18) montée sur l'arbre du moteur.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur est monté de manière mobile sur une embase (19), l'élément de détection pouvant notamment comporter des organes (35, 37, 39) destinés à déplacer le moteur afin de commander la transmission variable.

4. Groupe à compresseur d'air, caractérisé en ce qu'il comporte un moteur (15), un compresseur (5) espacé du moteur, un récipient (3) destiné à recevoir de l'air du compresseur, une transmission variable (18) montée fonctionnellement entre le moteur et le compresseur et comportant des éléments destinés à augmenter ou diminuer la charge imposée au moteur, et un dispositif (35) de détection destiné à commander la transmission variable.

5. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moteur est un moteur électrique (15) à vitesse constante.

6. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 4, caractérisé en ce que la transmission variable comporte une poulie extensible (18) qui peut notamment être montée sur l'arbre de sortie du moteur.

7. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moteur est monté sur une

embase pivotante (19), le dispositif de détection pouvant notamment comprendre un piston (37) qui est relié fonctionnellement à l'embase pivotante et au récipient recevant de l'air.

8. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une poulie folle 23 est montée entre le moteur et le compresseur, ledit dispositif de détection pouvant notamment être relié fonctionnemment à cette poulie folle.

9. Groupe à compresseur d'air, caractérisé en ce qu'il comporte un moteur électrique (15) de vitesse constante, monté sur une embase pivotante (19), une poulie extensible (18) montée sur l'arbre de sortie du moteur, un compresseur (5) espacé du moteur auquel il est relié fonctionnellement, un récipient (3) destiné à recevoir de l'air du compresseur, et un cylindre à air (35) relié au récipient et comportant un piston mobile (37) et une tige (39), cette dernière étant reliée à l'embase pivotante du moteur, le piston et la tige du cylindre à air se déplaçant sous l'effet d'une variation de la pression régnant dans le récipient, de manière que le mouvement du piston provoque un déplacement de l'embase pivotante et du moteur par rapport au compresseur, le mouvement du moteur modifiant le rapport de transmission entre ce moteur et le compresseur pour faire varier la charge imposée audit moteur.

10. Groupe à compresseur d'air, caractérisé en ce qu'il comporte un moteur électrique (87) monté de manière mobile, une poulie extensible (18) montée sur l'arbre de sortie du moteur, un compresseur (5) espacé du moteur auquel il est relié fonctionnellement, un récipient (3) destiné à recevoir de l'air du compresseur, un actionneur linéaire (97) relié au moteur et pouvant le déplacer, un élément (91) destiné à détecter le courant circulant vers le moteur, un redresseur (94) destiné à produire un signal proportionnel au courant circulant vers le moteur, et un élément (95) de commande, destiné à commander ledit actionneur linéaire sous

l'action du signal produit par le redresseur, afin de déplacer le moteur pour modifier le rapport de transmission entre ce moteur et le compresseur et faire ainsi varier la charge imposée au moteur.

11. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'actionneur linéaire comprend un moteur pas à pas qui entraîne une tige filetée (96) reliée au moteur mobile.

12. Groupe à compresseur d'air selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'élément (95) de commande présente des valeurs maximale et minimale de charge établies pour le moteur et agit sur l'actionneur linéaire afin de maintenir le moteur en fonctionnement dans la plage de charge définie entre lesdites valeurs minimale et maximale.

13. Procédé de commande de la vitesse d'un moteur, caractérisé en ce qu'il consiste à entraîner une charge (5) à l'aide du moteur (15) au moyen d'une transmission variable (18) montée fonctionnellement entre le moteur et la charge, à détecter la condition de travail du moteur, et à actionner la transmission variable, en réponse à la condition de travail du moteur, afin de faire varier la charge imposée à ce moteur.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que le moteur est monté de manière mobile sur une embase (19) et peut se déplacer sur cette dernière afin d'actionner la transmission variable.

15. Procédé pour faire varier la charge imposée au moteur d'un compresseur d'air (5), caractérisé en ce qu'il consiste à entraîner le compresseur à l'aide du moteur (15) pour alimenter en air sous pression un récipient (3) recevant l'air, le moteur étant monté de manière mobile par rapport au compresseur et étant relié fonctionnellement à ce dernier par une transmission variable (18), à détecter la pression de l'air dans le récipient, et à déplacer le moteur par rapport au compresseur en réponse à la pression de l'air régnant dans le récipient afin que la transmission variable modifie le rapport de transmission entre le moteur

et le compresseur de manière à faire varier la charge imposée au moteur.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que le moteur est monté sur une embase pivotante (19) à laquelle la tige (39) du piston d'un cylindre à air (35) est reliée, ce cylindre à air étant disposé dans le récipient recevant l'air, afin de détecter la pression de l'air régnant dans ce récipient, ledit cylindre à air pouvant notamment se déplacer sous l'effet des variations de la pression de l'air dans le récipient et ladite tige (39) faisant alors pivoter le moteur sur ladite embase pivotante en fonction de la pression de l'air régnant à l'intérieur du récipient.

17. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que la transmission variable (18) est montée sur l'arbre du moteur et en ce qu'une courroie (21) d'entraînement relie fonctionnellement le moteur au compresseur, la position de cette courroie dans la transmission variable pouvant changer afin de faire varier la charge imposée au moteur lorsque ce dernier pivote sur ladite embase pivotante sous l'effet de la pression de l'air régnant dans le récipient.

18. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que le moteur est monté de manière à pouvoir pivoter sur ladite embase pivotante afin de rester en fonctionnement sous une charge proche de sa charge nominale maximale, sur toute la plage de travail dudit compresseur d'air.

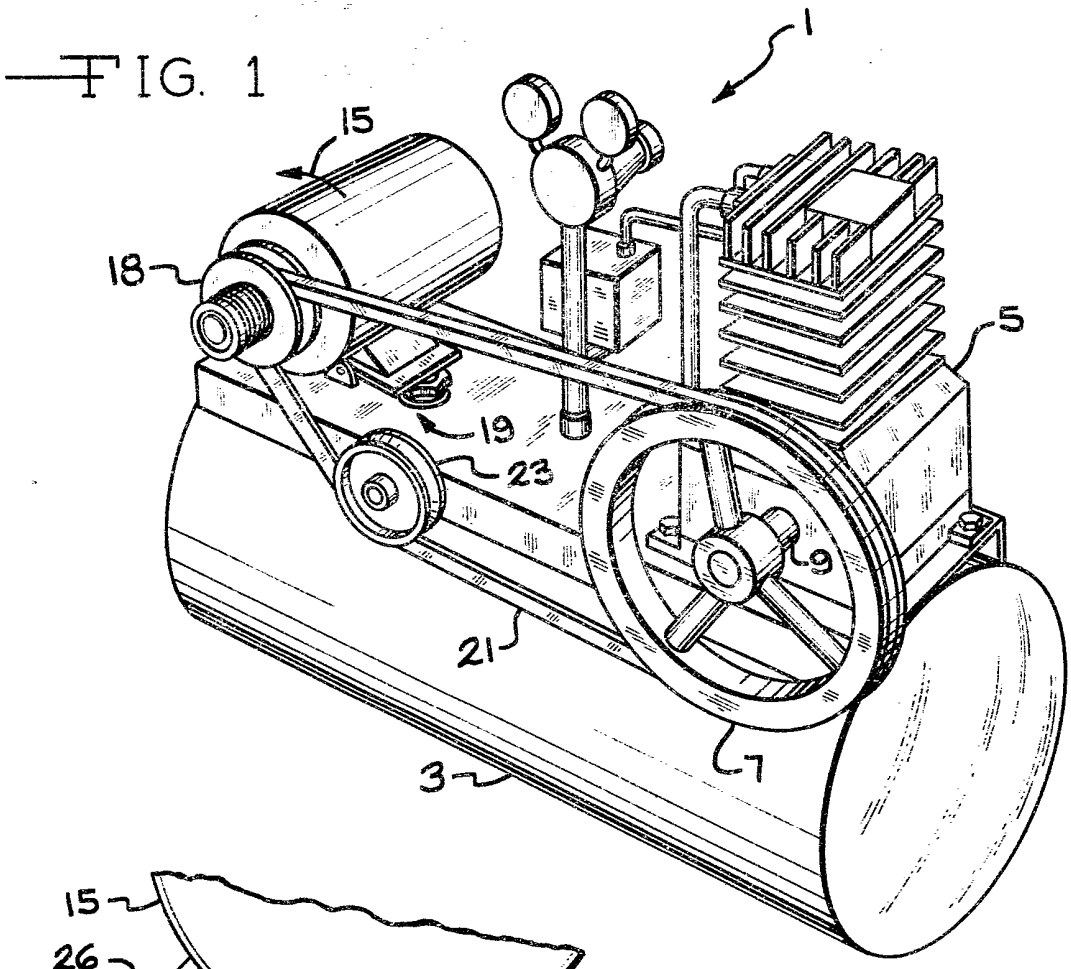
19. Procédé pour faire varier la charge du moteur d'un compresseur d'air (5), caractérisé en ce qu'il consiste à relier fonctionnellement le moteur (15) à vitesse constante à un compresseur (5), une poulie extensible (18) étant montée sur l'arbre de sortie du moteur et ce dernier pouvant entraîner le compresseur afin d'alimenter en air sous pression un récipient (3), le moteur étant monté de manière à pouvoir se déplacer par rapport au compresseur, le procédé consistant également à détecter la pression

régnant dans le récipient au moyen d'un cylindre à air (35) qui contient un piston (37) et une tige (39) mobiles sous l'effet de variations de la pression de l'air dans le récipient, ladite tige étant reliée à l'élément mobile de montage du moteur, et à déplacer le moteur en réponse au mouvement du piston et de la tige du cylindre à air, le mouvement du moteur provoquant, par l'intermédiaire de la poulie extensible, un changement du rapport de transmission entre le moteur et le compresseur afin que la charge imposée au moteur soit modifiée.

20. Procédé pour faire varier la charge imposée au moteur d'un compresseur d'air, caractérisé en ce qu'il consiste à commander un compresseur à l'aide d'un moteur (87) afin d'alimenter un récipient en air sous pression, le moteur étant monté de façon à pouvoir se déplacer par rapport au compresseur et une transmission variable (18) étant reliée fonctionnellement à ce moteur, à détecter (91) le courant circulant vers le moteur pour déterminer la charge imposée à ce dernier, à produire (95) un signal proportionnel à la charge du moteur, et à déplacer ledit moteur en réponse à ce signal, le mouvement du moteur faisant varier le rapport de transmission entre ledit moteur et le compresseur afin que la charge imposée au moteur soit modifiée.

21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit signal commande un actionneur linéaire (96, 97) qui est relié au moteur et qui le déplace.

FIG. 1



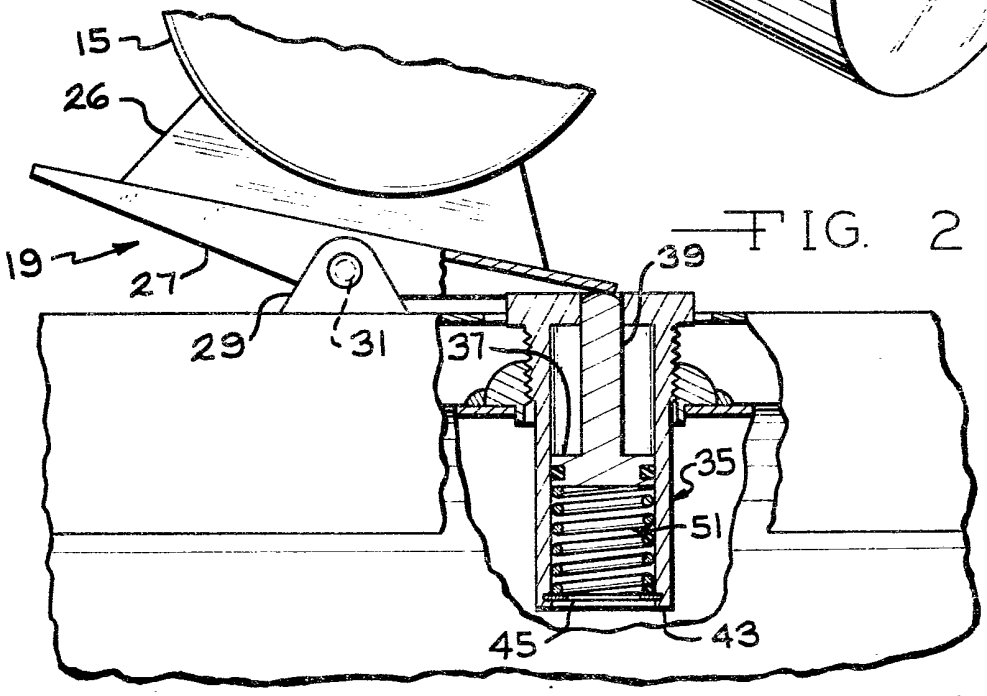


FIG. 2

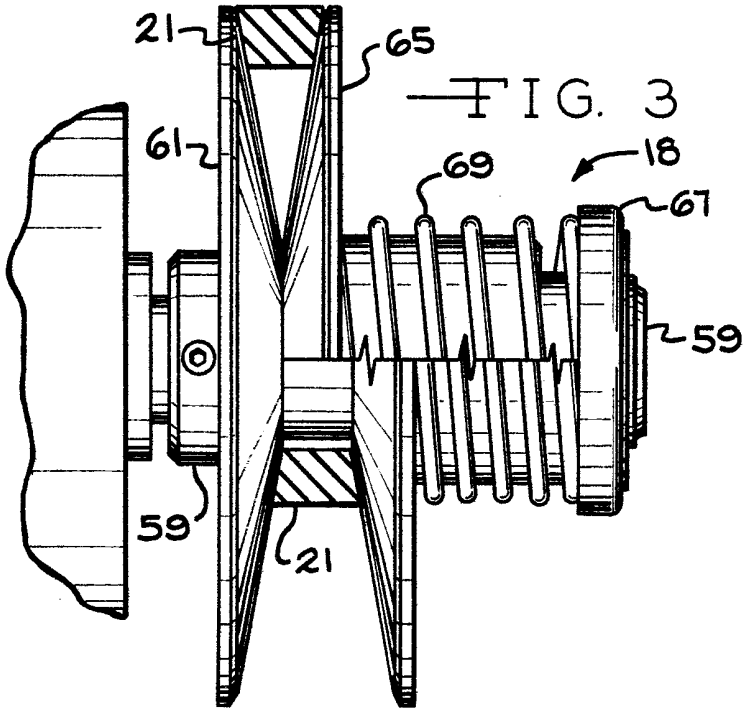


FIG. 3

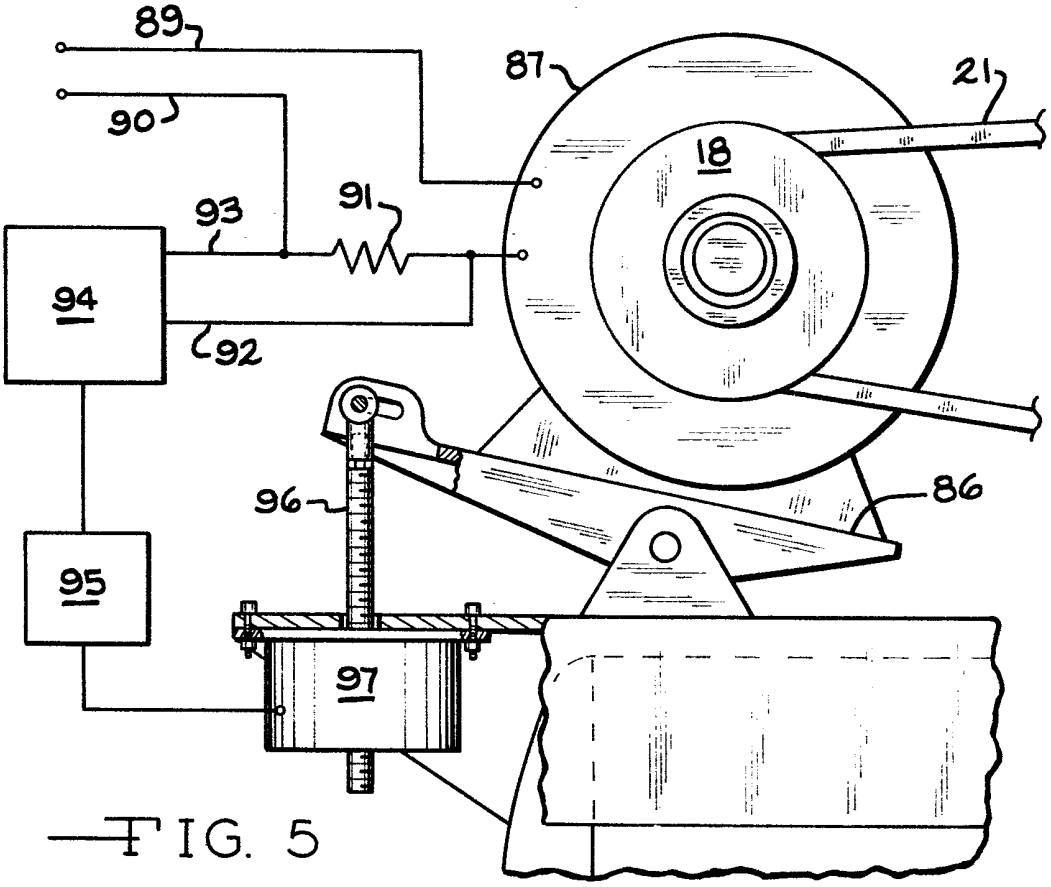


FIG. 5

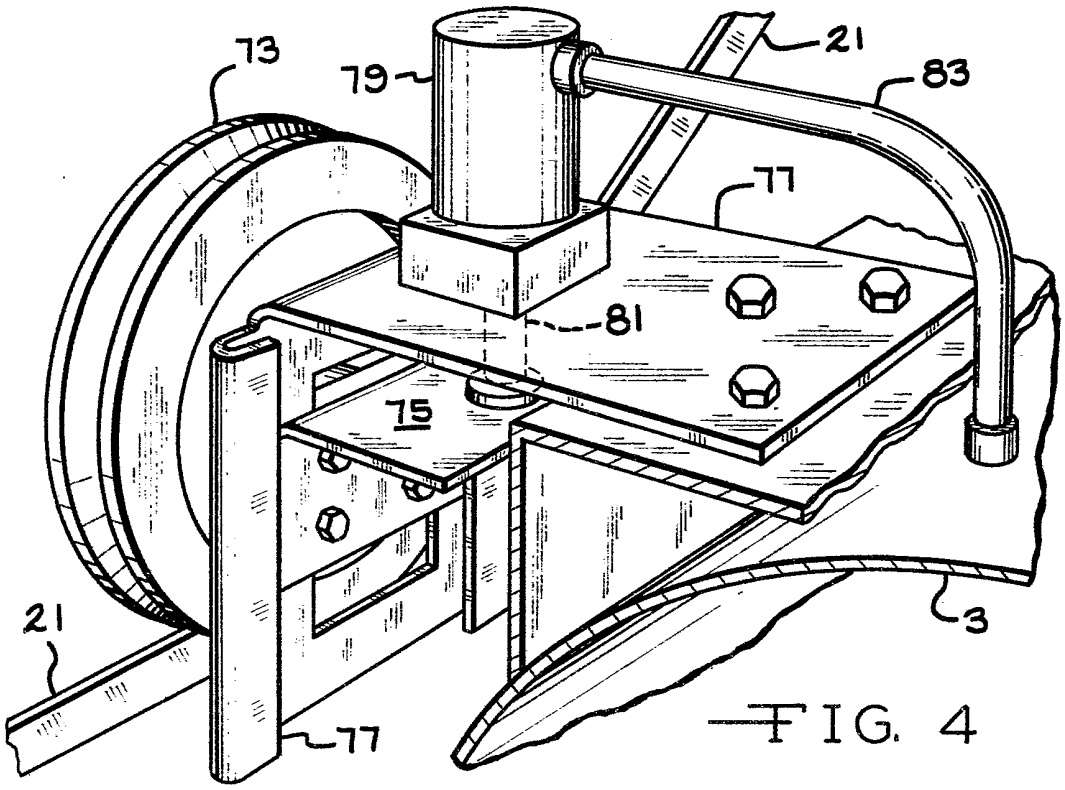

73
79
21
83
77
81
75
21
77
3

FIG. 4

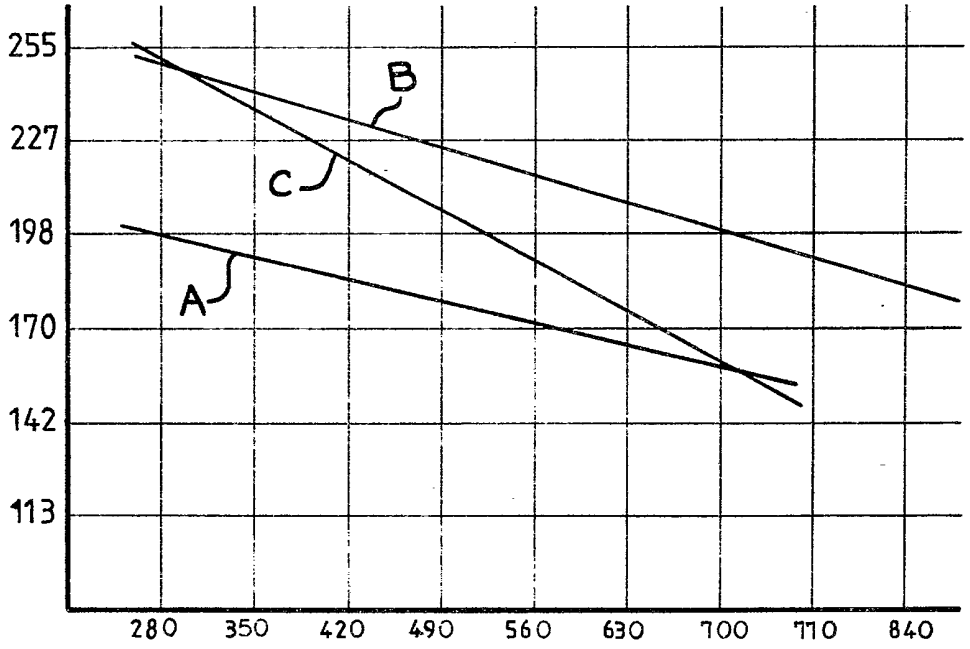

255
227
198
170
142
113
B
C
A
280
350
420
490
560
630
700
770
840

FIG. 6