

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 566 548

②1 N° d'enregistrement national :

85 09304

⑤1 Int Cl^{*} : G 05 D 16/04; B 60 V 1/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19 juin 1985.

③0 Priorité : FI, 21 juin 1984, n° 842516.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 27 décembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Kb SOLVING Ky, société finlandaise.* —
FI.

⑦2 Inventeur(s) : Peter Björk.

⑦3 Titulaire(s) :

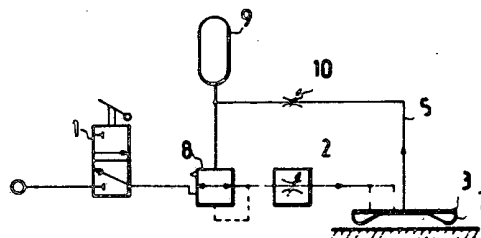
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet André Bouju.

⑤4 Dispositif pour la commande automatique de la pression d'équipements à coussin d'air.

⑤7 a. Dispositif pour la commande automatique de la pres-
sion régnant dans des coussins d'air.

b. Dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un robinet
régulateur de la pression d'air 8 à gain connecté entre le
robinet principal 1 et le robinet à étranglement 2, et une
boucle de réaction 5, 10 constituée d'une ligne sous pression
5 allant de l'équipement à coussin d'air 3 à l'arrivée de
commande du régulateur de pression 8.

c. L'invention permet de réduire au minimum la consom-
mation d'air dans les véhicules sur coussin d'air.



La présente invention se rapporte à un dispositif pour la régulation automatique de la pression d'équipements à coussin d'air dans des chariots de transport portés sur coussin d'air, comportant:

- 5 - un robinet principal relié à un réseau d'air comprimé, et
- un robinet à étranglement réglable pour chaque équipement à coussin d'air, connecté entre le robinet principal et l'équipement à coussin d'air.

- Un tel système est prévu pour s'appliquer à
- 10 un engin porté par coussin d'air, pour la commande automatique de la pression d'air d'alimentation pour chaque équipement à coussin d'air, en fonction de la charge exercée sur l'équipement.

- Ce dispositif peut également s'appliquer
- 15 pour les systèmes existants de support sur coussin d'air, en remplacement des systèmes à commande manuelle pour faciliter l'emploi du dispositif, optimiser la consommation d'air et minimiser l'usure des équipements à coussin d'air.

- Des solutions du type antérieur sont par
- 20 exemple les suivantes:
 - robinet principal réglable du type à boisseau sphérique (1) avec réglages fixes par étranglement pour chaque équipement à coussin d'air (3) pour équilibrer et limiter le débit d'air (figure 1).
 - 25 - soupape commune de régulation de pression (1) montée sur un

panneau de commande en combinaison avec des réglages, réglables ou fixes, par étranglement (2) pour chaque coussin d'air (3) dans le cas d'une charge symétrique (figure 2).
- soupape de régulation de pression pour chaque équipement
5 à coussin d'air dans le cas d'une charge dissymétrique (figure 3).

Une caractéristique commune de ces solutions est qu'il faut régler manuellement la pression de l'air qui arrive pour chaque équipement à coussin d'air pour chaque
10 condition de charge et la modifier si la charge change. Dans le cas de conditions de charge dissymétrique, il faut de plus commander individuellement la pression pour chaque équipement à coussin d'air. En outre, l'opération de commande est difficile du fait que les pressions d'arrivée dans les
15 équipements à coussin d'air doivent être contrôlées de façon plutôt précise. Une pression trop faible fait que la jupe du coussin pneumatique râcle le sol et une pression trop élevée amène des vibrations sous charge (broutement).

On se réfère de plus, aux documents suivants
20 qui décrivent des systèmes de commande automatique de la pression:

Publication de Brevet GB 1 174 939,
Publications de Brevets US 3 332 508, 3 340 943 et 3 835 952
Documents publiés (DE) 2 001 831 et 2 048 069.

25 Ces systèmes de commande automatique du type antérieur sont basés sur des composants à déplacement mécanique et sont à la fois compliqués et coûteux à fabriquer.

L'objet de l'invention est d'éliminer les
difficultés associées à la technologie de type antérieur
30 décrite ci-dessus et de fournir un type entièrement nouveau de système de commande pour la commande automatique de la pression des équipements à coussin d'air.

L'invention est basée sur le fait que, en utilisant les caractéristiques physiques de l'équipement à
35 coussin d'air, on enregistre le moment où l'équipement à

coussin d'air quitte le sol et la pression de l'air d'admission dans le coussin d'air est fixée à ce moment.

De façon plus spécifique, le dispositif
5 conforme à l'invention se caractérise en ce qu'il comporte:
- un robinet régulateur de la pression d'air à gain
connecté entre le robinet principal et le robinet à étrangement, et
- une boucle de réaction constituée d'une ligne sous pression
10 allant de l'équipement à coussin d'air à l'arrivée de
commande du régulateur de pression.

L'invention apporte des avantages considérables. C'est ainsi que l'invention permet par exemple la
commande automatique de la pression d'air (débit) d'un
15 équipement à coussin d'air indépendamment de la charge. Il
suffit donc que l'opérateur s'occupe de démarrer et d'arrêter
la manoeuvre du système à coussin d'air.

Du fait que la pression est automatiquement
commandée en relation correcte avec la charge, la consommation
20 d'air est optimisée, l'usure de l'équipement à
coussin d'air est minimisée et sa tendance à vibrer est
éliminée.

De façon générale, l'invention aide à automatiser les systèmes et les installations portés sur coussin
25 d'air, par exemple la manoeuvre, commandée à distance, des
chariots portés sur coussin d'air au moyen d'un dispositif
radio ou optique de commande à distance.

On va examiner l'invention plus en détail
ci-dessous à l'aide de réalisations prises à titre d'exemple
30 et en accord avec les dessins joints.

- Les figures 1 à 3 sont une présentation
schématique des trois systèmes de commande du type antérieur.

- Les figures 4 à 6 représentent en coupe
la façon dont l'équipement à coussin d'air réagit au débit
35 d'arrivée d'air comprimé.

- La figure 7 représente sous forme graphique

la pression (P_2) régnant dans l'équipement à coussin d'air en fonction de la pression (P_1) de l'air d'entrée pour différentes charges.

- La figure 8 est une présentation schématique d'une réalisation du dispositif conforme à l'invention.

La description suivante de l'invention se réfère aux figures 4 à 7.

Lorsque l'on raccorde l'air comprimé à l'équipement à coussin d'air, le système se comporte comme suit:

- le sac à air en forme de tore 7 se remplit d'air (figure 4), remplissant le jeu qui existe entre le sac à air et le sol. L'aspect extérieur et la forme du sac à air peuvent varier, selon le fabricant,
- lorsque le sac à air 7 est plaqué contre le sol, la pression à l'intérieur du sac à air 7 monte (figure 5). La pression de l'air d'entrée augmente de façon correspondante et la pression à l'intérieur de l'équipement à coussin d'air 3 monte linéairement, l'équipement 3 se soulevant simultanément. Ceci est basé sur le fait que la force de soulèvement peut s'exprimer comme produit de la pression par la surface, $F = p \times a$,
- lorsque la pression augmente, la force de soulèvement augmente et, lorsque cette force de soulèvement dépasse la charge G, le sac à air ne peut plus se tenir plaqué contre le sol et l'air commence à fuir, formant une lame d'air entre l'équipement à coussin d'air et la surface de base; $F = p \times a > G$ (figure 6),
- si la pression de l'air à l'entrée continue à augmenter, la pression à l'intérieur du coussin d'air reste constante et seule la consommation d'air augmente (figure 7).

La pression de l'air d'entrée à laquelle le sac à air 7 racle le sol varie avec la charge de l'équipement à coussin d'air 3 comme représenté sur la figure 7.

On mesure la pression de l'air à l'intérieur

de l'équipement à coussin d'air 3 et on utilise le signal de pression pour commander la pression de l'air arrivant dans l'équipement à coussin d'air. Ce signal de pression peut soit servir à commander directement un régulateur
5 pneumatique soit, converti en signal électrique, servir à entraîner un appareil électrique de régulation de la pression.

Dans ce qui suit on décrit en détail le fonctionnement du système de commande en se référant à la
10 figure 8.

L'air provenant du réseau d'air comprimé est envoyé au robinet principal 1 qui sert à mettre le système en circuit et hors circuit. L'air passe du robinet principal 1 au robinet de régulation de pression 8 à gain,
15 auquel on se réfère dans la description qui suit en tant que régulateur de pression et qui règle la pression d'air arrivant à l'entrée de l'équipement à coussin d'air 3. Entre le régulateur de pression 8 et l'équipement 3 est monté un robinet de commande réglable 2 avec lequel est
20 défini le gain du régulateur de pression 8. Le signal de pression en provenance de l'équipement à coussin d'air 3 est envoyé, par l'intermédiaire de la ligne sous pression 5 et de l'autre robinet à étranglement réglable 10, à l'entrée de commande du régulateur de pression 8. La ligne
25 sous pression 5 peut comporter un amortisseur de pulsations 9 pour éliminer les fluctuations rapides de pression qui se produisent dans la ligne sous pression lorsque l'équipement à coussin d'air 3 passe par exemple sur des zones inégales du sol.

30 Le régulateur de pression 8 est mécaniquement préréglé pour une pression qui correspond aux transports avec un chariot, porté sur coussin d'air, vide. Si le robinet principal 1 est ouvert, l'air d'entrée est relié au régulateur de pression 8 et l'équipement à coussin d'air 3 est
35 alimenté sous la pression préréglée du régulateur d'air 8.

En même temps que le coussin d'air se remplit, la pression régnant dans la ligne de pression 5 augmente et le régulateur de pression 8 commence à augmenter dans la même proportion la pression de l'air d'entrée. La pression qui
5 règne dans la ligne sous pression 5 augmente linéairement jusqu'à ce que le sac à air 7 décolle du plancher. A ce moment, la pression régnant dans l'équipement à coussin d'air 3 est stabilisée et le régulateur de pression 8 se règle sur la pression qui correspond à la charge de l'équi-
10 pement à coussin d'air 3, ce qui se traduit par une consommation d'air optimisée.

On peut alors verrouiller le réglage du régulateur de pression 8 pour éviter qu'il ne soit influencé par les fluctuations de la pression dans l'équipement à
15 coussin d'air 3 au cours du transport. On règle la plage de travail du régulateur de pression 8 de façon que ce soit le robinet à étranglement 2 qui définisse la pression pour la charge maximale (gain du régulateur). Ce réglage effectué, le régulateur 8 est alors réglé pour toutes les conditions
20 de charge, de la charge nulle jusqu'à la charge maximale.

Pour des charges symétriques, un système de commande commun est suffisant pour tous les équipements à coussin d'air du chariot et le signal de commande pression n'est prélevé que sur l'un des équipements à coussin d'air
25 3. Si la charge est dissymétrique, on peut commander individuellement ou par paires les équipements à coussin d'air 3.

En restant dans le cadre de l'invention, on peut naturellement concevoir aussi d'autres réalisations que
30 celles décrites ci-dessus. Il en résulte que le système peut par exemple être configuré pour que le signal de pression provenant de l'équipement à coussin d'air soit envoyé à un transducteur de pression piézorésistif qui convertit le signal de pression en un signal électrique (mV ou mA). Le
35 signal électrique analogique peut alors être envoyé à une

unité de commande à base de microprocesseur qui commande un régulateur électrique de pression de façon correspondant à ce qui a été décrit dans l'exemple d'application ci-dessus.

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

- 1°) Dispositif pour la régulation automatique de la pression d'équipements à coussin d'air (3) dans des chariots de transport portés sur coussin d'air, comportant:
- un robinet principal (1) relié à un réseau d'air comprimé, et
 - un robinet à étranglement réglable (2) pour chaque équipement à coussin d'air (3), connecté entre le robinet principal (1) et l'équipement à coussin d'air (3),
- caractérisé en ce qu'il comporte:
- un robinet régulateur de la pression d'air (8) à gain connecté entre le robinet principal (1) et le robinet à étranglement (2), et
 - une boucle de réaction (5, 10) constituée d'une ligne sous pression (5) allant de l'équipement à coussin d'air (3) à l'arrivée de commande du régulateur de pression (8).

- 2°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la boucle de réaction (5, 10) comporte un second robinet à étranglement réglable (10) monté dans la ligne sous pression (5, 10).

- 3°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ligne sous pression (5) comporte un amortisseur de pulsations (9) pour éliminer les fluctuations de la pression régnant dans la ligne sous pression (5).

- 4°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le régulateur de pression (8) est préréglé mécaniquement pour une pression de travail correspondant à la pression d'un chariot de transport, porté sur coussin d'air, dans des déplacements à vide.

- 5°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le régulateur de pression comporte un réglage de pression verrouillable.

Fig.1

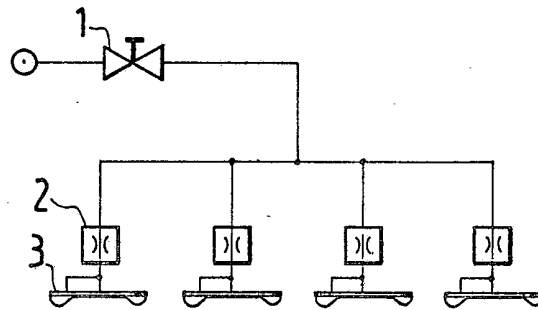


Fig. 2

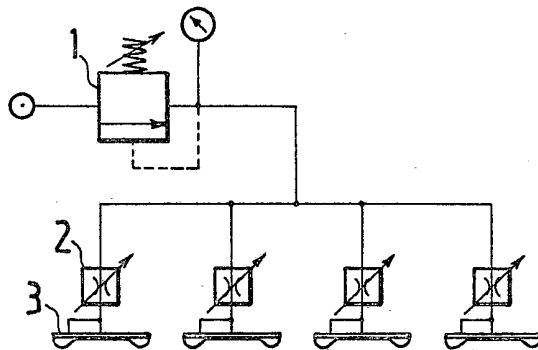


Fig.3

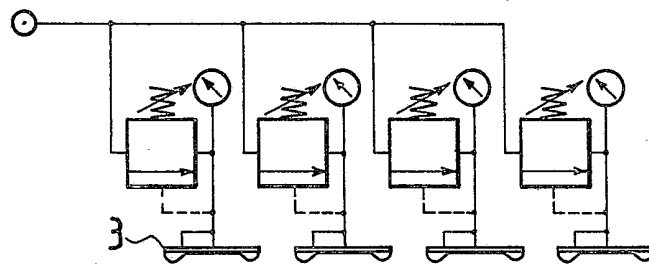
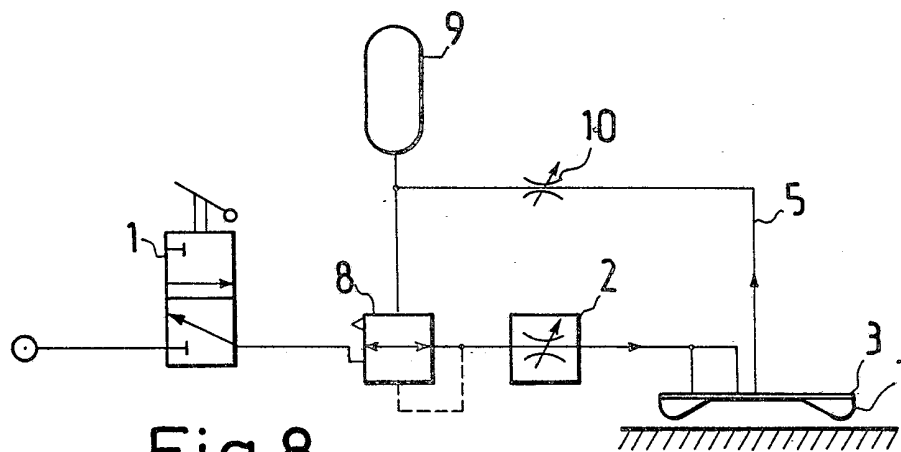


Fig.8



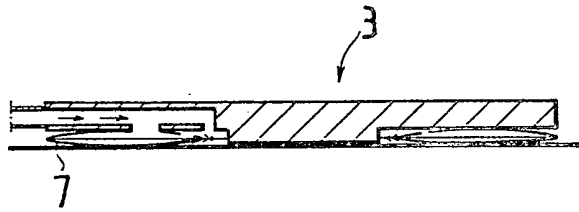


Fig. 4

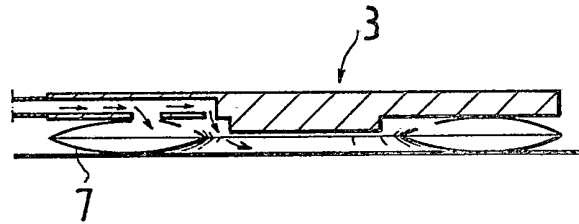


Fig. 5

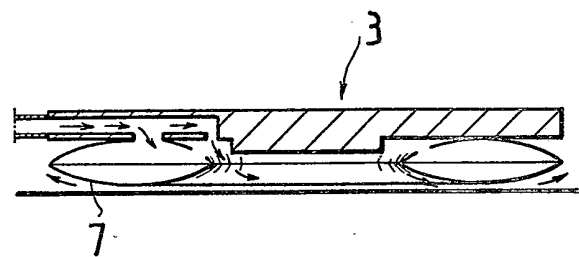


Fig. 6

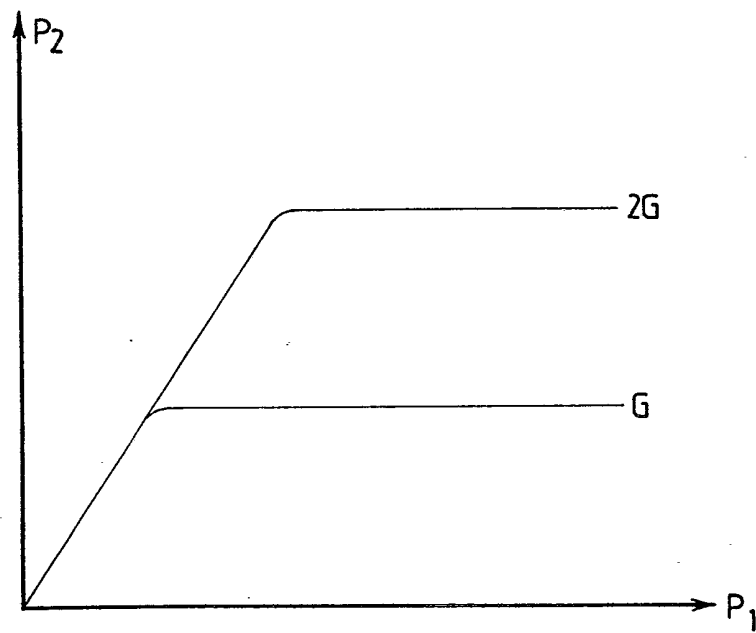


Fig. 7