



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.<sup>2</sup>: B 60 T 8/22  
B 61 H 13/34



# ⑫ FASCICULE DU BREVET A5

616 116

⑫ Numéro de la demande: 8202/77

⑫ Date de dépôt: 04.07.1977

⑫ Priorité(s): 09.07.1976 FR 76 21116

⑫ Brevet délivré le: 14.03.1980

⑫ Fascicule du brevet  
publié le: 14.03.1980

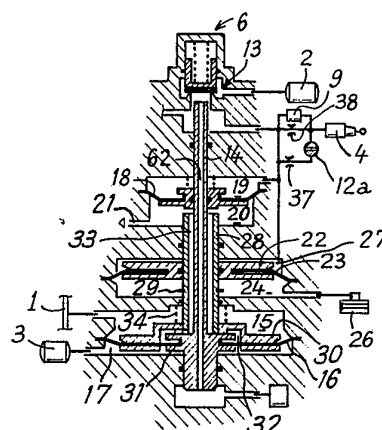
⑫ Titulaire(s):  
Wabco Westinghouse, Sevrans (FR)

⑫ Inventeur(s):  
Henri Limozin, Claye-Souilly (FR)  
Georges Dalibout, Gagny (FR)

⑫ Mandataire:  
Bovard & Cie., Bern

## ⑫ Distributeur pneumatique de freinage ferroviaire.

⑫ Le distributeur pneumatique comprend un dispositif principal (6) de commande d'une pression de commande du freinage et un dispositif de correction de cette pression en fonction d'un paramètre (26) dépendant du poids du véhicule. L'équipage (14,28) comprend une surface auxiliaire de réaction (23) capable de produire un effort de réaction s'ajoutant à celui de la surface principale (18). Les surfaces principale (18) et auxiliaire (23) de l'équipage (14,28) sont sollicitées par la pression de sortie du détendeur (13) quelle que soit la valeur du paramètre (26). Elles agissent sur le détendeur (13) dans le sens de la fermeture de celui-ci, tandis que la surface (23) est soumise dans le sens de l'action à une pression de correction qui est fonction du paramètre (26), mais sans que cette surface (23) puisse agir sur le détendeur (13) dans le sens de l'ouverture.



## REVENDICATIONS

1. Distributeur pneumatique pour la commande du freinage d'un véhicule ferroviaire, comprenant dans un corps (5) un dispositif principal (6) de commande d'une pression de commande du freinage et un dispositif de correction de cette pression en fonction d'un paramètre (26), le dispositif principal de commande (6) comportant un détendeur de pression (13) et un équipement (14, 28) à pistons et/ou membranes (16, 18, 23) qui agit sur le détendeur (13) dans le sens de l'ouverture de celui-ci en réponse à un effort d'action produit sur une surface d'action (16) dudit équipement (14, 28) et dans le sens opposé pour la fermeture et la purge, en réponse à un effort de réaction produit sur une surface principale de réaction (18) de l'équipage (14, 28) par la pression de sortie du détendeur (13), l'équipage (14, 28) du dispositif principal (6) comprenant une surface auxiliaire de réaction (23) capable de produire un effort de réaction s'ajoutant à celui de la surface principale (18), caractérisé en ce que les surfaces principales (18) et auxiliaire (23) de l'équipage (14, 28) sont sollicitées par la pression de sortie quelle que soit la valeur du paramètre (26) pour agir sur le détendeur (13) dans le sens de la fermeture de celui-ci, tandis que l'une des surfaces de réaction (18, 23) est soumise dans le sens de l'action à une pression de correction qui est fonction du paramètre (26), mais sans que cette surface de réaction (18, 23) puisse agir sur le détendeur (13) dans le sens de l'ouverture.

2. Distributeur pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface auxiliaire de réaction (23) comporte un plateau (22) ou piston susceptible de coulisser ou de se déplacer axialement de façon étanche sur le poussoir (28) sans venir en appui sur ce dernier, lorsque sous l'action de la pression fonction du paramètre (26) il se déplace dans le sens de l'ouverture du détendeur (13), tandis que lorsque sous l'action de la pression de sortie délivrée par le dispositif principal (6), il se déplace dans le sens de la fermeture du détendeur (13) et de la purge de la pression de sortie, le plateau (22) est susceptible de venir en appui sur le poussoir (28) et l'équipage, notamment quand la pression de sortie exerce sur lui un effort susceptible de surmonter l'effort provoqué sur lui par la pression fonction du paramètre (26).

3. Distributeur pneumatique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le poussoir (28) du détendeur (13) comporte un épaulement (29) sur lequel le plateau (22) de la surface auxiliaire de réaction (23) est susceptible de venir en appui, de sorte que le plateau (22) peut être sollicité contre l'épaulement (29) dans le sens de la fermeture du détendeur (13), et qu'il est désolidarisé du poussoir (28) de l'équipage (14, 28) dès qu'il n'est plus en appui sur l'épaulement (29).

4. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins un étranglement calibré d'alimentation est placé entre le détendeur (13) et la ou les capacités (4) recevant la pression de commande du freinage.

5. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans le cas où l'effort de commande sur le poussoir (28) du détendeur (13) est constitué par une différence de pression entre une conduite générale (1) et un réservoir de commande (3), le dispositif principal de commande comporte un organe limiteur d'effort (30, 31) permettant de communiquer à l'équipage (14, 28) un effort de commande qui reste constant, dès que la pression de la conduite générale (1) est inférieure à une valeur prédéterminée.

6. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un dispositif de premier temps (9) commandant un clapet (50) qui est placé en parallèle avec un orifice calibré (38) entre le dispositif principal de commande (6) et les cylindres de frein (4), ce dispositif de premier temps (9) présentant une surface d'ouverture (54) du clapet (50) soumise à la pression directement délivrée par ledit

dispositif principal (6) et une surface de fermeture (53) du clapet soumise à la pression régnant en aval de l'orifice calibré (38).

7. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'un dispositif d'adaptation des temps d'échappement (39) est disposé entre le dispositif principal de commande (6) et l'atmosphère (48, 49).

8. Distributeur pneumatique selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif d'adaptation des temps d'échappement (39) comprend au moins un poussoir lié à un piston (44) piloté par la pression de correction de manière à ouvrir un clapet (42, 43) commandant une liaison supplémentaire calibrée (48) avec l'atmosphère de l'échappement (21) du dispositif principal dès que la pression de correction dépasse une certaine valeur.

9. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le poussoir lié au piston (44) du dispositif d'adaptation (39) est rappelé en position de fermeture du clapet (42, 43) par la pression délivrée par le dispositif principal de commande (6).

10. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le poussoir lié au piston (44) du dispositif d'adaptation (39) est repoussé en position d'ouverture du clapet (42, 43) par un ressort (45).

11. Distributeur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'un orifice calibré d'alimentation supplémentaire (37) est placé dans un canal de dérivation (59) reliant le dispositif principal de commande (6) aux cylindres de frein (4), et en ce qu'une valve de fermeture (12a) est placée sur ce canal de dérivation (59).

La présente invention concerne un distributeur pneumatique pour la commande du freinage d'un véhicule ferroviaire, comprenant dans un corps un dispositif principal de commande d'une pression de commande du freinage et un dispositif de correction de cette pression en fonction d'un paramètre, le dispositif principal de commande comportant un détendeur de pression et un équipement à pistons et/ou membranes qui agit sur le détendeur dans le sens de l'ouverture de celui-ci en réponse à un effort d'action produit sur une surface d'action dudit équipement et dans le sens opposé pour la fermeture et la purge, en réponse à un effort de réaction produit sur une surface principale de réaction de l'équipage par la pression de sortie du détendeur, l'équipage du dispositif principal comprenant une surface auxiliaire de réaction capable de produire un effort de réaction s'ajoutant à celui de la surface principale.

Dans la plupart des distributeurs pneumatiques actuels de ce type, le dispositif principal de commande comporte un détendeur et un équipement à pistons et/ou à membranes qui agit sur le détendeur dans un sens en réponse à un effort d'action produit sur une surface d'action dudit équipement, par exemple par la sollicitation de cette surface au moyen d'une pression différentielle entre une conduite générale et un réservoir de pression et, dans le sens opposé, en réponse à un effort de réaction produit sur une surface principale de réaction de l'équipage par la pression de sortie du détendeur.

L'invention a pour but d'améliorer le fonctionnement d'un distributeur pneumatique de freinage d'un véhicule ferroviaire — du type autocontinu ou à plusieurs régimes en fonction de la variation d'un paramètre tel que la charge ou la vitesse du véhicule — en ce qui concerne les temps de serrage et de desserrage du frein, la progressivité du serrage et de desserrage, la qualité du premier temps et la régularité du comportement, quelle que soit la pression d'alimentation.

Ce but est atteint conformément à l'invention du fait qu'il est caractérisé en ce que les surfaces principale et auxiliaire de l'équi-

page sont sollicitées par la pression de sortie quelle que soit la valeur du paramètre pour agir sur le détendeur dans le sens de la fermeture de celui-ci, tandis que l'une des surfaces de réaction est soumise dans le sens de l'action à une pression de correction qui est fonction du paramètre, mais sans que cette surface de réaction puisse agir sur le détendeur dans le sens de l'ouverture.

La surface auxiliaire de réaction peut comporter un plateau ou piston susceptible de coulisser ou de se déplacer axialement de façon étanche sur le poussoir sans venir en appui sur ce dernier lorsque, sous l'action de la pression fonction du paramètre, il se déplace dans le sens de l'ouverture du détendeur, tandis que lorsque, sous l'action de la pression de sortie délivrée par le dispositif principal, il se déplace dans le sens de la fermeture du détendeur et de la purge de la pression de sortie, ledit plateau est susceptible de venir en appui sur le poussoir et l'équipage, notamment quand la pression de sortie exerce sur lui un effort susceptible de surmonter l'effort provoqué sur lui par la pression fonction du paramètre.

Dans l'hypothèse où la pression correctrice varie de manière continue en fonction du paramètre, on obtient ainsi une inflexion de la courbe de variation de la pression délivrée en fonction du temps et cela en un point qui dépend directement de la pression correctrice. Les temps et la progressivité du serrage sont dès lors satisfaisants.

Avantageusement, le plateau couissant est associé à deux butées limitatrices de course constituées, l'une, par un épaulement de l'équipage et, l'autre, par le corps du distributeur, de sorte que ledit plateau peut être sollicité contre ledit épaulement dans le sens de la fermeture du clapet d'alimentation du distributeur, et il est désolidarisé de l'équipage dès qu'il n'est plus en appui sur ledit épaulement.

Dans le cas où la pression correctrice est une fonction discontinue du paramètre — c'est par exemple le cas lorsque le distributeur fonctionne en deux régimes (vide-chargé ou haute et basse puissances) — la membrane auxiliaire de réaction est mise hors circuit en régime chargé. Ce résultat est obtenu sans interposer une valve spéciale entre la sortie du détendeur et la chambre auxiliaire de réaction délimitée par la face de réaction de la membrane auxiliaire de réaction. On évite ainsi d'introduire, par l'emploi de cette valve spéciale, une perte de charge et une complication de réalisation.

Le dispositif principal de commande peut comporter un limiteur de pression, par exemple à deux plateaux concentriques, permettant de communiquer à l'équipage un effort d'action qui reste constant dès que la pression de la conduite générale devient inférieure ou égale à une valeur prédéterminée, par exemple à 3,5 bars; de la sorte, la pression délivrée par le détendeur ne peut dépasser une valeur maximale déterminée.

Des orifices — ou étranglements — calibrés de serrage sont avantageusement placés en aval du dispositif principal de commande, c'est-à-dire entre ce dispositif et les cylindres de frein. Le nombre de ces orifices calibrés, en principe égal à quatre dans un distributeur marchandises-voyageurs à vide-chargé, peut être réduit à deux par un choix judicieux des diamètres de passage.

En combinaison avec cette disposition aval des orifices calibrés de serrage qui permet d'alimenter rapidement les deux chambres de réaction, un dispositif de premier temps peut être disposé en aval du dispositif principal de commande afin de commander un clapet auquel est annexé en parallèle un orifice calibré marchandises; le dispositif de premier temps présente de façon caractéristique une surface d'ouverture du clapet soumise à la pression directement délivrée par le dispositif principal tout en comprenant de façon connue une surface de fermeture du clapet soumise à la pression régnant en aval de l'orifice calibré marchandises.

On obtient de ce fait un premier temps indépendant de la pression du réservoir auxiliaire et exploitable même en régime voyageurs.

Un dispositif d'adaptation des temps d'échappement peut être disposé entre le dispositif principal de commande et l'atmosphère afin de corriger ces temps pour les différents régimes imposés. Le dispositif d'adaptation comprend par exemple au moins un poussoir piloté par la pression de correction afin d'ouvrir un clapet commandant une liaison supplémentaire calibrée avec l'atmosphère quand la pression de correction dépasse une certaine valeur.

Le poussoir du dispositif d'adaptation peut être rappelé en position de fermeture du clapet par la pression que délivre le dispositif principal de commande. Par ailleurs, ce poussoir peut être repoussé en position d'ouverture du clapet par un ressort, de sorte qu'au desserrage les liaisons supplémentaires calibrées avec l'atmosphère sont ouvertes dès que la pression des cylindres de frein atteint un certain seuil, cela en vue de réaliser une rentrée plus franche des pistons dans les cylindres même en régime faible (vide ou basse puissance).

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

- la fig. 1 représente schématiquement un distributeur pneumatique de freinage ferroviaire conforme à l'invention avec un dispositif principal de commande en position vide;
- la fig. 2 montre isolément le dispositif principal de commande en position chargé;
- les fig. 3 et 4 représentent respectivement le dispositif de premier temps et le dispositif d'adaptation des temps d'échappement, et
- la fig. 5 montre une variante d'alimentation des chambres de réaction du dispositif principal.

Le distributeur représenté est relié de manière habituelle à une conduite générale d'alimentation et de commande 1, à un réservoir auxiliaire 2, à un réservoir de commande 3 et à des cylindres de frein 4 dont un seul est représenté.

Dans le corps 5 du distributeur sont prévus: un dispositif principal de commande 6, un dispositif d'accélération au serrage du frein 7, une valve de remplissage 8 pour le réservoir auxiliaire 2 et pour le réservoir de commande 3, une valve de premier temps 9, un organe 10 de purge manuelle et automatique des réservoirs, un clapet antiretour 11 protégeant le réservoir auxiliaire 2 et un robinet marchandises-voyageurs ou GP à deux voies 12a, 12b).

Le dispositif principal de commande 6 (fig. 1 et 2) comprend un détendeur à double clapet 13 et un équipage comprenant une tige creuse axialement mobile 14. Cet équipage a pour rôle d'ouvrir le clapet d'alimentation du détendeur 13 quand il se produit une diminution de la pression de la conduite générale 1, pression agissant, dans une chambre 15, sur une membrane principale d'action 16 à l'encontre de la pression fixe du réservoir de commande 3 transmise à une chambre 17 opposée à la chambre 15. L'équipage comprend en outre une membrane principale de réaction 18 dont la surface est plus petite que celle de la membrane 16. La membrane 18 est sollicitée dans le sens dirigé de haut en bas sur les fig. 1 et 2 par la pression régnant dans une chambre 19 et délivrée directement par le détendeur 13, la chambre 20 opposée à la chambre 19 étant mise à l'atmosphère par la conduite 21. Un plateau 22 relié de façon étanche au corps par une membrane auxiliaire de réaction 23 est soumis de bas en haut à la pression d'une chambre 24. Cette pression est de l'ordre de 5 bars en régime chargé et de 0 bar en régime vide et elle est déterminée par une valve de changement de régime 25 en fonction d'une pression de pesée fournie par un organe de pesée ou de suspension 26 (fig. 1); elle peut également être une fonction continue de la charge (fig. 2).

Dans la chambre 27 opposée à la chambre 24 règne la pression délivrée par le détendeur 13. Le plateau 22 coulisse axialement et de façon étanche sur un tube extérieur 28 entourant la tige 14 et

monté axialement mobile dans le corps 1. La course du plateau 22 par rapport au tube 28 est limitée vers le bas par un épaulement 29 dudit tube 28, de sorte que la membrane 23 et le plateau 22 constituent un organe de réaction supplémentaire seulement en régime vide dans le cas de la fig. 1 ou, dans le cas de la fig. 2, pour toutes les phases terminales de serrage.

L'équipage à membranes comprend à sa partie inférieure un limiteur de pression constitué par un plateau 30 de grande section concentrique à un disque plus petit 31. Le plateau 30 est axialement coulissant de façon étanche sur le tube 28, tandis que le disque 31 est axialement coulissant et de façon étanche dans le corps. Le tube 14 est serti de façon coaxiale par son extrémité inférieure dans l'alésage central 31a dudit disque 31. La chambre 32, délimitée entre le plateau 30 et le disque 31, est mise à l'atmosphère en permanence par l'intermédiaire de l'espace annulaire 33 subsistant entre les tubes 14 et 28, de la chambre 20 et de la conduite 21. Le plateau 30 est sollicité en butée contre le disque 31 par un ressort 34; de la sorte, pour un certain seuil de la différence entre les pressions de la conduite générale 1 et du réservoir de commande 3, le plateau 30 vient en butée haute contre le corps après avoir comprimé le ressort 34; la seule surface efficace d'action devient dès lors celle du disque 31 et produit donc un effort constant quelle que soit la valeur de ladite différence de pression au-delà du seuil considéré.

On peut remarquer qu'aucun orifice calibré n'est disposé sur la conduite 35 qui relie le réservoir auxiliaire 2 au détendeur 13. En revanche, sur la conduite 36 raccordant le détendeur 13 aux cylindres de frein 4, il existe un premier étranglement calibré 37 et, en parallèle à ce dernier et au clapet de la valve de premier temps 9, un deuxième étranglement calibré 38. Le fonctionnement de ces étranglements 37, 38 et de la valve de premier temps 9 sera expliqué par la suite, mais on peut dès à présent observer que l'étranglement 38 est seul actif en régime marchandises (fig. 2) après la phase de premier temps car, pour ce régime, l'élément 12a du robinet GP situé en aval de l'étranglement 37 (ou comportant cet étranglement 37) est fermé, alors qu'en régime voyageurs l'élément 12a est ouvert comme représenté à la fig. 1, de sorte que la pression est délivrée aux cylindres de frein 4 lors d'un serrage, par l'intermédiaire des deux étranglements 37 et 38 en parallèle.

Un dispositif d'adaptation des temps d'échappement 39 (fig. 1 et 4) est disposé sur une conduite d'échappement 40 du dispositif principal de commande 6 et a pour rôle de commander le régime d'échappement de cette conduite.

La conduite 40 est reliée en permanence à l'atmosphère par un orifice calibré 41. Le dispositif d'adaptation 39 comporte un double clapet 42, 43 solidaire d'un piston 44 qui est sollicité dans le sens de l'ouverture du double clapet 42, 43 par un ressort 45 et par la pression fonction de la charge du véhicule que délivre dans une chambre 46 la valve de changement de régime 25; dans le sens de la fermeture du double clapet 42, 43, le piston 44 est soumis à la pression délivrée dans la chambre 47 opposée à la chambre 46 par le détendeur 13, pression prise en amont de l'étranglement calibré 37. Le ressort 45 est calculé pour rouvrir le double clapet 42, 43 pour une pression d'environ 0,2 bar aux cylindres de frein. On peut ainsi notamment effectuer en régime vide ou basse puissance une vidange rapide des cylindres de frein au desserrage.

En régime chargé, la conduite 40 est mise à l'atmosphère en position marchandises seulement par l'orifice 41 et par un orifice 48 mis en œuvre grâce à l'ouverture du clapet 43, et en position voyageurs (fig. 4) par les orifices 41, 48 et 49, ce dernier étant mis en œuvre par l'ouverture du double clapet 42, 43 et de l'élément 12b du robinet GP.

La valve de premier temps 9 (fig. 1 et 3) commande un clapet 50 contrôlant un passage de grande section 51 situé en parallèle avec l'étranglement calibré 38. La valve 9 comprend un équipage 52 présentant, d'une part, une membrane 53 soumise dans le sens de la fermeture du clapet 50 à la pression régnant en aval de l'étranglement 38 et, d'autre part, une deuxième mem-

brane 54 soumise dans le sens de l'ouverture du clapet 50 à la pression régnant en amont de l'étranglement 38 et délivrée par le détendeur 13. Un ressort 55 sollicite l'équipage 52 de la valve 9 vers le bas, c'est-à-dire dans le sens de l'ouverture du clapet 50; ce dernier est enfin soumis à un ressort de rappel 56 dans le sens de sa fermeture.

Le distributeur de la fig. 1 fonctionne selon les cas d'une manière qui va être explicitée dans ce qui suit.

#### 10 I — Véhicule chargé, régime marchandises:

On suppose tout d'abord que le véhicule est chargé, c'est-à-dire que l'organe de pesée 26 fournit une pression pneumatique suffisante à provoquer l'ouverture du double clapet 57 de la valve de changement de régime 25 à l'encontre du ressort précontraint 57a. L'air sous pression de réservoir auxiliaire 2 parvient donc par le conduit 35 et la dérivation 58 à la valve 25 ouverte et donc au dispositif d'adaptation des temps d'échappement 39 et à la chambre 24 associée au plateau 22 et à la membrane 23 du dispositif principal de commande 6.

Le régime marchandises se traduit par la mise en position du robinet GP de façon à obturer le canal 59 comportant l'étranglement calibré 37 au moyen de l'élément de robinet 12a et à fermer le canal 60 débouchant à l'atmosphère par l'orifice calibré 49 au moyen de l'élément de robinet 12b.

Au repos ou en marche normale, le plateau 22 du dispositif principal de commande 6 est donc appliqué vers le haut contre le corps par la pression du réservoir auxiliaire 2 qui règne dans la chambre 24.

#### 1. Serrage:

Quand le mécanicien commande un serrage gradué du frein, la pression de la conduite générale 1 tombe à une valeur comprise entre 5 et 3,5 bars, de sorte que les plateaux 30, 31 transmettent un effort ascendant au tube 14 de l'équipage qui, par suite, ouvre le clapet d'alimentation du détendeur 13.

L'air sous pression afflue du réservoir auxiliaire 2 en empruntant le conduit 35 et il est transmis via le détendeur 13:

a) aux cylindres de frein 4 par le passage à grande section 51 dégagé par le clapet 50 de la valve de premier temps 9 et en parallèle par l'orifice calibré 38,

b) aux chambres de réaction principale 19 et auxiliaire 27. On peut noter que l'admission de la pression dans ces chambres n'est retardée par aucun étranglement.

Simultanément, la pression délivrée par le détendeur 13 est transmise:

c) à la chambre d'ouverture 61 du clapet 50 associé à la valve de premier temps 9 et

d) à la chambre de fermeture 47 des clapets 42, 43 de la valve d'adaptation des temps d'échappement 39.

La commande de l'ouverture du clapet 50 par une mise en pression de la chambre 61 — en coopération avec l'action du ressort 55 — permet de garantir un premier temps indépendant de la pression du réservoir auxiliaire 2.

On entend par premier temps la durée d'une première phase pendant laquelle les cylindres de frein sont remplis d'air à plus fort débit que lors de la phase suivante.

La pression amenée à la chambre 47 reste inopérante aussi bien lors du serrage que lors du desserrage des freins étant donné qu'elle s'exerce sur une surface plus petite que celle de la chambre 46 où parvient la pression du réservoir auxiliaire 2.

Dès que le mécanicien commande un serrage à fond ou d'urgence, le limiteur de pression 30 à 34 du dispositif principal de commande 6 intervient et écrête à une valeur donnée l'effort ascendant exercé sur l'équipage 14. Il en résulte que la pression délivrée par le dispositif principal de commande 6, tout en étant fonction de la charge du véhicule, est pratiquement indépendante de la pression régnant dans le réservoir auxiliaire 2.

## 2. Desserrage:

Pour produire le desserrage du frein, le mécanicien provoque une remontée de la pression dans la conduite générale 1. Il s'ensuit que l'équipage 14, 28 descend et provoque la fermeture du clapet d'alimentation puis l'ouverture du clapet d'échappement du détenteur 13. L'air sous pression qui était emprisonné dans les cylindres de frein 4 parvient ainsi par le conduit 36, le détenteur 13 et le canal central 62 du tube 14 au conduit 40 et, de là, à l'atmosphère par l'orifice calibré 41 et, en parallèle, grâce à l'ouverture du double clapet 42, 43 de la valve d'adaptation 39, par l'orifice calibré 48.

## II — Véhicule chargé, régime voyageurs:

La modification par rapport au cas précédent consiste dans la position du robinet GP, désormais telle que les éléments 12a, 12b ouvrent, respectivement, le conduit 59 présentant l'étranglement calibré 37 et le conduit 60 débouchant à l'atmosphère par l'orifice calibré 49 (fig. 4).

### 1. Serrage:

La pression délivrée par le détenteur 13 est transmise par le passage à grande section 51 que dégage le clapet 50 et, en parallèle, par l'orifice 38, cela jusqu'à une valeur de pression déterminant la levée de l'équipage 52 et la fermeture du clapet 50; cette pression est transmise également, quelle que soit sa valeur, à travers l'étranglement 37 du conduit 59. On peut observer que l'étranglement calibré 37 peut être placé en tout endroit du conduit 59, notamment dans l'élément de robinet 12a.

### 2. Desserrage:

L'air sous pression contenu dans les cylindres de frein 4 s'échappe comme précédemment par les orifices calibrés 41 et 48 ainsi que par l'orifice calibré 49 désormais dégagé pour permettre une vidange plus rapide.

## III — Véhicule vide, régime marchandises:

La pression pneumatique délivrée par l'organe de pesée 26 est trop faible pour provoquer l'ouverture du double clapet 57 de la valve 25. La chambre 24 adjacente au plateau mobile 22 et la chambre d'ouverture 46 de la valve d'adaptation 39 sont donc mises à l'atmosphère par le conduit 63 et un canal intérieur 64a au tube 64 de la valve de changement de régime 25.

### 1. Serrage:

La pression délivrée par le détenteur 13 dès que l'équipage 14, 28 du dispositif principal de commande a détecté une pression différentielle suffisante entre la conduite générale 1 et le réservoir 3, sollicite désormais à la fois la membrane principale de réaction 18 et la membrane auxiliaire de réaction 23. En effet, le plateau 22 sollicite maintenant vers le bas l'équipage 14, 28 par son appui contre l'épaule 29. De la sorte, pour une même chute de pression dans la conduite générale 1, la pression délivrée par le détenteur 13 se stabilise à une valeur beaucoup plus faible qu'en régime chargé.

### 2. Desserrage:

Etant donné que la pression atmosphérique règne dans la chambre 46, dès que la pression délivrée par le détenteur 13 dépasse une valeur déterminée par le ressort 45, le piston 44 se soulève et le double clapet 42, 43 est appelé en position de fermeture par ses ressorts de rappel. De la sorte, l'air sous pression accumulé dans les cylindres de frein 4 s'échappe, pour le desserrage, par le seul orifice calibré 41.

## IV — Véhicule vide, régime voyageurs:

### 1. Serrage:

La pression délivrée par le détenteur 13 s'exerce comme dans le cas précédent sur les membranes principale 18 et auxiliaire 23

de réaction. Les étranglements 37 et 38 sont choisis pour déterminer après la phase de premier temps un remplissage des cylindres de frein dans les temps requis.

### 2. Desserrage:

Le double clapet 42, 43 étant ici encore fermé, mais l'élément 12b du robinet GP étant ouvert, l'échappement des cylindres de frein 4 a lieu simultanément par l'orifice 41 et par un étranglement calibré 65, placés en parallèle.

Placé en série avec l'étranglement 65 et présentant une ouverture plus grande que celle dudit étranglement 65, l'orifice 49 n'intervient plus pour la détermination du débit d'échappement.

Le distributeur décrit fonctionne en deux régimes selon la charge du véhicule. La grandeur déterminant le régime pourrait être bien entendu la vitesse ou la décélération du véhicule, auquel cas la valve de changement de régime serait par exemple remplacée par une électrovalve recevant un signal électrique par exemple en fonction de la vitesse.

Le fonctionnement discontinu qui est décrit ci-dessus n'est pas limitatif et l'on pourrait, sans difficulté, obtenir un fonctionnement continu par l'adduction d'une pression de pesée variant de façon continue avec la charge. La caractéristique de la pression délivrée en fonction du temps est alors coudée; elle comprend en effet une partie initiale raide correspondant au régime chargé du fait que le plateau 22 est inactif en position de butée contre le corps puis, à partir d'un point correspondant sensiblement à l'égalité de la pression délivrée et de la pression de pesée, une partie à pente moins accentuée du fait que le plateau 22 devient actif en s'appliquant contre l'épaule 29 de l'équipage 14, 28.

La fig. 5 montre schématiquement une variante du distributeur pneumatique de freinage selon l'invention. Dans ce distributeur, le dispositif d'adaptation des temps d'échappement 39 comprend un piston 90 contrôlant un clapet 91 qui commande une conduite d'échappement présentant l'orifice 49, le clapet 91 comprenant pour sa part l'étranglement 65. L'organe 39 comprend également un piston 92 qui commande un clapet 93 contrôlant une conduite d'échappement qui présente l'orifice calibré 48.

On comprend que les éléments 90 à 93 se substituent au piston 44 et au double clapet 42, 43 précédemment décrits.

Les faces supérieures des deux pistons 90, 92 sont soumises:

- a) lorsque le véhicule est vide: à la pression atmosphérique,
- b) lorsque le véhicule est chargé: à l'action de la pression du réservoir auxiliaire 2, cette pression étant transmise par la conduite 63 à partir de la valve 25 commutable par la pression de l'organe de pesée 26. La face inférieure des pistons 90, 92 délimite la chambre aval des clapets 91 et 93.

La chambre de réaction auxiliaire 27 reste alimentée directement par la pression issue du détenteur 13 et cela au moyen d'une conduite 94. La conduite 59 munie de l'orifice calibré 37 et de l'élément de robinet 12a est branchée sur cette conduite 94 pour se raccorder à la conduite 36 en aval de la valve 9 dans le sens d'alimentation des cylindres 4.

A la conduite 94 (ou à la conduite 59 en amont de 37) est raccordée une conduite 95 reliée à une conduite 96 ou isolée de cette conduite par le moyen d'une valve de commutation 97. La conduite 96 débouche dans la chambre principale de réaction 19, tandis que la valve 97 présente un piston 98 commandant un clapet 99 et muni d'un prolongement tubulaire pour commander ledit clapet. Le prolongement tubulaire comprend un passage latéral 100 et un canal axial 101 et le passage latéral coopère avec un joint d'étanchéité 102 de façon à ouvrir en position basse la liaison 95-96 et à fermer cette liaison en position haute.

Un ressort de rappel ramène le piston 98 dans sa position basse de repos. On doit ajouter que le clapet 99 contrôle la liaison entre la conduite 96 et une conduite 103 branchée sur la conduite 36 en aval de la valve de premier temps 9.

A vide, la valve 97 permet l'alimentation non retardée de la chambre 19 à partir de la conduite 95, l'air comprimé délivré par

le détendeur empruntant à cet effet le cheminement 94, 95, 100, 101, 96.

En charge, la valve 25 est enclenchée sous l'effet de la pression de pesée fournie par l'organe de pesée 26 et elle transmet la pression du réservoir auxiliaire à la conduite 63. De la sorte, le piston 98 est poussé vers le haut, ce qui coupe la liaison 95-96 tandis que l'ouverture du clapet 99 ouvre la liaison 103-96.

Il en résulte que l'air délivré par le détendeur du dispositif principal parvient à la chambre de réaction principale 19 en empruntant le cheminement suivant: étranglement 37 et/ou 38, conduite 103, clapet 99 ouvert, conduite 96. La réaction se manifeste par conséquent plus lentement en charge sur le dispositif principal, ce qui permet d'obtenir les temps d'alimentation souhaités avec seulement deux étranglements calibrés de serrage.

De nombreuses variantes de la présente invention aisément accessibles à l'homme de l'art peuvent être imaginées. Ainsi, le

distributeur de freinage peut fournir la pression de commande des freins à une capacité de faible volume qui pilote une valve-relais à grand débit et la pression délivrée par le distributeur ou par cette valve-relais peut alimenter des transformateurs de pression pneumatique-hydraulique pour délivrer des pressions de freinage hydrauliques très élevées.

Lorsque la pression de pesée agit de façon continue sur le piston 22, 23 (voir fig. 2), les pressions de commande du freinage délivrées par le détendeur 13 ne sont pas proportionnelles à la charge du véhicule mais le régime vide (pression plus faible en fonction de la dépression de la conduite générale 1) commence à être appliqué pour des pressions de commande du freinage d'autant plus faibles que la charge est plus faible. Les temps de serrage et de desserrage des freins pourraient être respectés rigoureusement dans ce cas en pilotant les variations de la pression dans la chambre 15.

