

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 475 665

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 03017

(54) Élément de frottement, notamment plaquette de frein.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 D 69/02; B 32 B 17/00.

(22) Date de dépôt..... 12 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 14-8-1981.

(71) Déposant : VALEO, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Roger Pilache.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés,
95, bd Beaumarchais, 75003 Paris.

-1

La présente invention se rapporte à un élément de frottement, notamment plaquette de frein, adapté à frotter sur un contre-matériau constituant une piste mobile, notamment disque, couronne, tambour ou bandage de frein, ledit élément comportant un support destiné à coopérer avec un dispositif de commande et une garniture de friction adaptée à être pressée suivant une face d'application sur ladite piste en réponse à l'action d'une force développée par le dispositif de commande sur le support et se traduisant par une répartition de pressions suivant ladite face d'application.

En général, on prévoit le support sous forme d'un support métallique laminé, c'est-à-dire d'épaisseur constante. Il en résulte une pression suivant la face d'application de la garniture de friction sur la piste, qui peut convenir dans son ensemble, mais qui ne correspond pas nécessairement à une répartition des pressions optimale souhaitable dans le mode d'application envisagé ou qui même, dans certains cas, peut donner lieu à des irrégularités de fonctionnement et à des risques de déformation. De plus, l'usure n'est pas uniforme mais est accentuée à l'extrémité amont de la plaquette considérée dans le sens de rotation du disque. Il en résulte que la plaquette usée présente à cette extrémité un biseau qui s'accroît et conduit à un fonctionnement peu satisfaisant au-delà d'un certain degré d'usure.

La Demanderesse a constaté que l'épaisseur du support a une influence sur la répartition des pressions suivant la face d'application de la garniture de friction sur la piste et que, même, il existe une véritable correspondance, sur l'étendue de cette face d'application entre, d'une part, l'épaisseur du support en un point et, d'autre part, la pression d'application en ce point.

La présente invention a pour objet un élément de frottement, notamment plaquette de frein, adapté à frotter sur un contre-matériau constituant une piste mobile, notamment disque, couronne, tambour ou bandage de frein, qui est exempt des divers inconvénients sus-mentionnés et dont les conditions de fonctionnement sont excellentes, ceci avec une construction simple et commode.

Suivant l'invention, un élément de frottement, notamment

plaquette de frein, adapté à frotter sur un contre-matériau constituant une piste mobile, notamment disque, couronne, tambour ou bandage de frein, comporte un support destiné à coopérer avec un dispositif de commande et une garniture de friction adaptée à être pressée suivant une face d'application sur ladite piste en réponse à l'action d'une force développée par le dispositif de commande sur le support et se traduisant par une répartition de pressions suivant ladite face d'application, et est caractérisé en ce que l'épaisseur du support est prévue variable de telle façon que ladite répartition des pressions suivant ladite face d'application soit conforme à une répartition choisie à l'avance.

Grâce à cette disposition, on peut obtenir commodément, par une variation appropriée de l'épaisseur de support, une répartition des pressions suivant la face d'application de la garniture de friction sur la piste qui corresponde à une répartition optimale suivant le mode d'application envisagé, par exemple, une répartition uniforme et éventuellement une répartition corrigée pour éviter une usure en biseau à l'extrémité amont de la plaquette.

Dans une forme d'exécution de l'invention, l'épaisseur du support est plus faible dans la zone où le support est attaqué par le dispositif de commande de telle façon que la répartition des pressions suivant la face d'application soit sensiblement uniforme, tandis que, en variante, l'épaisseur du support est prévue plus forte dans la région aval considérée dans le sens de déplacement de la piste, de telle façon que la répartition des pressions suivant la face d'application fasse apparaître une pression plus forte dans la région aval de la plaquette pour éviter que l'usure de la garniture soit accentuée dans la région amont. Ces deux dispositions peuvent d'ailleurs être avantageusement combinées l'une avec l'autre.

Suivant une autre caractéristique, les variations d'épaisseur du support sont progressives de manière à éviter des sauts brusques de pression dans la répartition des pressions suivant la face d'application.

Suivant une autre caractéristique encore de l'invention, le support est en matière composite comportant notamment des couches de tissu, par exemple de tissu de verre, superposées

en nombre variable suivant la région du support et imprégnées d'un liant, notamment une résine phénolique. Grâce à cette disposition, on peut réaliser facilement les variations d'épaisseur du support. En outre, la plaquette ainsi constituée
5 a un fonctionnement doux, silencieux et efficace, avec une bonne isolation thermique et est peu sensible à la corrosion.

De préférence, la garniture de friction est en matière compatible avec celle du support et comporte un liant formé par une résine de type formophénolique, des fibres et des
10 charges.

Des formes d'exécution de l'invention sont ci-après décrites, à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique partielle, en perspective, d'un frein à disque comportant un élément de frottement suivant l'invention ;
15

la figure 2 est une vue schématique partielle, à plus grande échelle, de ce frein, en coupe verticale transversale suivant la ligne II-II de la figure 3 ;

20 la figure 3 est une vue schématique correspondante, en coupe verticale longitudinale suivant la ligne III-III de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue de la plaquette de frein en coupe horizontale suivant la ligne IV-IV de la figure 3 et illustre la répartition des pressions qui, dans le cas des figures 1 à 4, est choisie uniforme grâce à une variation appropriée de l'épaisseur du support ;
25

la figure 4A est analogue à la figure 4 et montre ce que serait la répartition des pressions si le support avait de
30 façon usuelle une épaisseur constante ;

la figure 5 concerne une variante dans laquelle l'épaisseur du support est prévue variable de telle façon que la répartition des pressions permette d'éviter une usure accentuée en biseau à une des extrémités de la plaquette.

35 Le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 4 concerne, à titre d'exemple non limitatif, une application de l'invention à un frein à disque pour véhicule automobile. Ce frein à disque comporte un disque tournant 10 (figures 1 et 2) présentant deux pistes de frottement opposées 11. Avec

chaque piste 11, coopère en frottement une plaquette de frein 12. La plaquette 12 comporte un support 13 coopérant avec un dispositif de commande C, et une garniture de friction 14 portée par le support 13. Dans l'exemple non limitatif représenté, les deux plaquettes 12 et leurs agencements sont symétriques par rapport au disque 10.

Des moyens de montage sont prévus pour maintenir chaque plaquette 12 en face de sa piste associée 11, tout en lui permettant de s'approcher de celle-ci et comportent dans l'exemple représenté aux figures 2 et 3, un logement fixe 16 dans lequel la plaquette 12 est reçue. Ce logement 16 présente des portées latérales A et B pour encaisser la réaction de freinage.

Le dispositif de commande C de chaque plaquette 12 comporte un piston creux 15 soumis à une pression hydraulique pour solliciter la plaquette 12 vers la piste 11. On voit en 17, aux figures 2 à 4, la zone annulaire par laquelle le support 13 est attaqué par le piston de commande 15. La garniture de friction 14 de chaque plaquette 12 est adaptée à être pressée suivant une face d'application 18 sur la piste 11, en réponse à l'action d'une force développée par le piston 15 sur le support 13 suivant la zone 17 et se traduisant par une répartition R des pressions P suivant la face d'application 18. On voit en R à la figure 4 une ligne qui illustre cette répartition des pressions P.

Au moment du freinage, la réaction de freinage est encaissée par la portée A lorsque le disque 10 tourne dans le sens de la marche avant, illustrée par la flèche F, (figures 3 et 4) et est encaissée par la portée B lorsque le disque tourne dans le sens de la marche arrière.

Suivant l'invention, l'épaisseur du support 13 est prévue variable de telle façon que la répartition R des pressions P suivant la face d'application 18 soit conforme à une répartition choisie à l'avance. Dans l'exemple représenté aux figures 1 à 4, l'épaisseur du support 13 est plus faible en e dans la zone 17 où le support 13 est attaqué par le dispositif de commande 15 que dans les autres régions où on voit l'épaisseur en E, de telle façon que la répartition R des pressions P suivant la face 18 soit sensiblement uniforme (figure

4). On voit également sur cette figure 4 que les variations d'épaisseur entre la valeur e et la valeur E sont progressives de telle façon que l'épaisseur du support 13 soit exempte de variations brusques.

5 Dans le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 4, le support 13 est en matière composite comportant des couches de tissu de verre superposées en nombre variable suivant la région du support et imprégnées d'un liant formé par une résine phénolique, tandis que la garniture de friction 14 est
10 en matière compatible avec celle du support 13 et comporte un liant formé par une résine de type formophénolique, des fibres et des charges.

Des exemples non limitatifs de fabrication de la plaquette de frein 12 sont donnés ci-après :

15 Exemple 1

On empile un nombre suffisant de plis prédécoupés d'un tissu de verre pré-imprégné de résine phénolique. Ce nombre varie d'une région à une autre de la surface du support 13 en vue d'obtenir la forme représentée aux figures 2 et 4.

20 On cuit le support ainsi constitué dans un moule ayant la forme de l'empilement sus-indiqué pendant 15 minutes à 170°C sous 20 bars.

On enduit la face du support 13 qui est adjacente à celle de la garniture de friction 14, avec une colle à base de
25 résine phénolique.

On surmoule sur ce support encollé, un matériau de friction qui a la composition suivante en volume :

	résine du type formophénolique	10 à 50
	fibres minérales (basalte)	0 à 55
30	fibres d'amiante	0 à 55
	charge organique obtenue par condensation du liquide de noix de cajou	0 à 15
	noir de carbone	2 à 7
	baryte	3 à 25
35	blanc de Meudon	2 à 20
	zircon	1 à 5
	poudre de cuivre	0 à 15

Le mélange ayant la composition ci-dessus et formant le matériau de friction de la garniture 14 est pastillé sous une

pression de 150 bars. Puis ce mélange pastillé est surmoulé sur le support 13 pendant 8 minutes, à une température de 145°C, sous une pression de 375 bars.

Exemple 2

5 On charge dans un moule du type couramment utilisé en métallurgie des poudres et permettant de former une pièce présentant deux sections, un matériau de friction qui formera la garniture 14 et qui a la composition suivante en volume :

10	résine du type formophénolique pour	10 à 35
	éléments de friction modifiée au CNSL	
	caoutchouc synthétique du type SBR	5 à 15
	soufre	0,5 à 3
	fibres minérales du type laitier	15 à 40
	fibres métalliques	0 à 40
15	fibres d'amiante	0 à 45
	fibres organiques	0 à 15
	laine de laiton broyée	1 à 10
	poudre d'étain	0,5 à 4
	litharge	5 à 15
20	sulfure d'antimoine	1 à 7
	baryte	10 à 25
	oxyde de magnésium	1 à 10
	silice	2 à 10
	graphite	3 à 8
25	farine de bois	2 à 7

On pastille ce mélange sous une pression de 70 bars pour obtenir le relief désiré tel que représenté à la figure 4.

On met alors en place deux épaisseurs de tissu de verre à 325 g/m² pré-imprégné de résine phénolique. On ajoute de la
 30 résine phénolique chargée à 35 % en volume de fibres de verre de 6 mm. On met en place un mat de fibres de verre à 300 g/m² pré-imprégné de résine phénolique. Puis, on cuit l'ensemble pendant 10 minutes, à une température de 150°C, sous une pression de 250 bars.

35 Il est à noter que le support peut comporter soit un tissu de verre, soit un mat de fibres de verre, soit un mélange de fragments de fibres de verre, soit tout ou partie des uns et des autres en même temps.

Exemple 3

On procède comme à l'Exemple 1 ou à l'Exemple 2, mais, en outre, on insère une armature (constituée, à titre d'exemple non limitatif, par une toile métallique) dans le support
5 au voisinage de la garniture et séparée de celui-ci, au plus près, d'environ un millimètre. Cette toile métallique a pour effet de rigidifier avantageusement le support.

Exemple 4

On procède comme à l'Exemple 1 ou à l'Exemple 2 et éventuellement à l'Exemple 3, mais, en outre, on ajoute un insert
10 de grande dureté ayant sensiblement la forme de la plage de contact 17 du dispositif de commande C et disposé au voisinage immédiat de cette plage pour éviter le matage.

La plaquette 12 ainsi fabriquée suivant l'un des exemples
15 1 à 4, présente en coupe la forme représentée aux figures 2 et 4 où l'on distingue le support 13 et la garniture de friction 14 et où l'on voit que l'épaisseur du support 13 est variable avec une épaisseur réduite e à l'endroit de la zone d'attaque 17 par le piston creux 15 et avec une épaisseur plus
20 grande E dans les autres régions.

Avec une plaquette 12 ainsi constituée, on obtient une répartition R des pressions P qui est sensiblement uniforme, ce qui permet un excellent fonctionnement de cette plaquette de frein 12.

25 On a représenté à la figure 4A, ce que serait la répartition RA des pressions PA, si le support 13A avait une épaisseur constante ainsi qu'il est usuel. Dans ce cas, la répartition RA des pressions PA ne serait pas uniforme mais serait fluctuante comme il est montré à la figure 4A, en introdui-
30 sant un déséquilibre dans le fonctionnement et des risques de déformation.

On se réfèrera maintenant à la figure 5 qui concerne une variante. La disposition représentée à la figure 5 est analogue à celle qui a été décrite en référence aux figures 1 à 4
35 et les mêmes chiffres de référence ont été adoptés suivis de l'indice prime. L'épaisseur du support 13 est prévue variable de telle façon que la répartition R' des pressions P' suivant la face 18' soit conforme à une répartition choisie à l'avance. Mais dans l'exemple de la figure 5, l'épaisseur du sup-

port est plus forte en E' dans la région aval de la plaquette 12 considérée dans le sens de déplacement F de la piste 11, que dans la région amont où cette épaisseur est indiquée en e'. De cette façon, la répartition R' des pressions P' suivant la face d'application 18' fait apparaître des pressions plus fortes à l'aval pour éviter que l'usure de la garniture 14' soit accentuée en biseau à l'amont.

Bien entendu, la disposition de la figure 4 et celle de la figure 5 peuvent être avantageusement combinées et, dans ce cas, l'épaisseur du support est prévue variable d'une manière qui combine les variations d'épaisseur de la figure 4 avec celles de la figure 5 en vue de l'obtention d'une répartition des pressions qui soit aussi uniforme que possible mais qui en même temps corrige la tendance d'une usure accentuée en biseau de la plaquette 12 à l'amont.

En fin d'usure de la garniture, il n'est pas gênant que le support soit admis, au moins partiellement, à frotter contre le disque 10 étant donné que, par sa nature particulière, il ne risque pas de l'endommager.

D'une manière générale, l'invention n'est d'ailleurs pas limitée aux formes d'exécution décrites et représentées et peut comporter toute variante ainsi que toutes sortes de variations d'épaisseur du support en vue de l'obtention de toute répartition de pression choisie à l'avance.

REVENDEICATIONS

1) Elément de frottement, notamment plaquette de frein, adapté à frotter sur un contre-matériau constituant une piste mobile, notamment disque, couronne, tambour ou bandage de frein, ledit élément comportant un support destiné à coopérer
5 avec un dispositif de commande et une garniture de friction adaptée à être pressée suivant une face d'application sur ladite piste en réponse à l'action d'une force développée par le dispositif de commande sur le support et se traduisant par une répartition de pressions suivant ladite face d'application,
10 élément caractérisé en ce que l'épaisseur du support est prévue variable de telle façon que ladite répartition des pressions suivant ladite face d'application soit conforme à une répartition choisie à l'avance.

2) Elément de frottement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur du support est plus faible dans
15 la zone où le support est attaqué par le dispositif de commande, de telle façon que la répartition des pressions suivant ladite face d'application soit sensiblement uniforme.

3) Elément de frottement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que l'épaisseur du support est plus forte dans la région aval considérée dans le sens de déplacement de la piste, de telle façon que la répartition des pressions suivant ladite face d'application fasse apparaître des pressions plus fortes à l'aval pour éviter que
25 l'usure de la garniture soit accentuée en biseau à l'amont.

4) Elément de frottement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les variations d'épaisseur du support sont progressives.

5) Elément de frottement suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support
30 est en matière composite comportant un produit de base d'épaisseur variable suivant la région du support et imprégné d'un liant.

6) Elément de frottement suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le produit de base est du verre tandis
35 que le liant est une résine phénolique.

7) Elément de frottement suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le produit de base consiste en un tissu

de verre présentant des couches superposées en nombre variable suivant la région du support.

8) Elément de frottement suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le produit de base comporte un mat de fibres de verre.

9) Elément de frottement suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le produit de base comporte un mélange de fragments de fibres de verre.

10) Elément de frottement suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le produit de base comporte en même temps, en tout ou partie, un tissu de verre, un mat de verre, et un mélange de fragments de fibres de verre.

11) Elément de frottement suivant l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que la garniture de friction est en matière compatible avec celle du support et comporte un liant formé par une résine de type formophénolique, des fibres et des charges.

12) Elément de frottement suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'une colle à base de résine phénolique est interposée entre le support et la garniture de friction.

13) Elément de frottement suivant l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que l'ensemble du support et de la garniture de friction est soumis à une cuisson sous pression.

1/2

FIG. 1

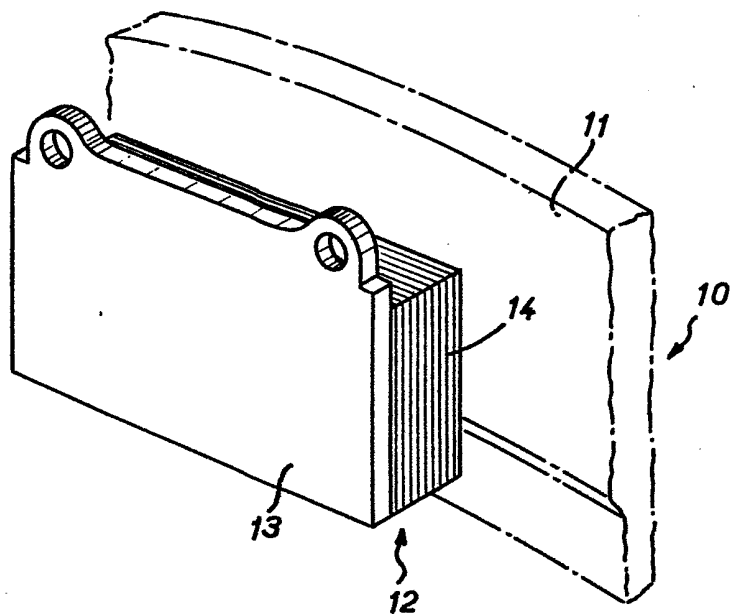


FIG. 2

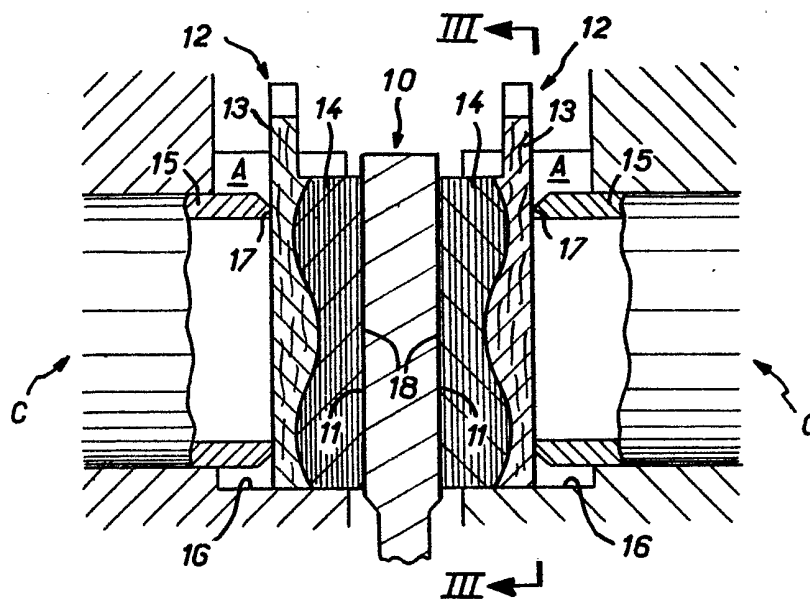


FIG. 3

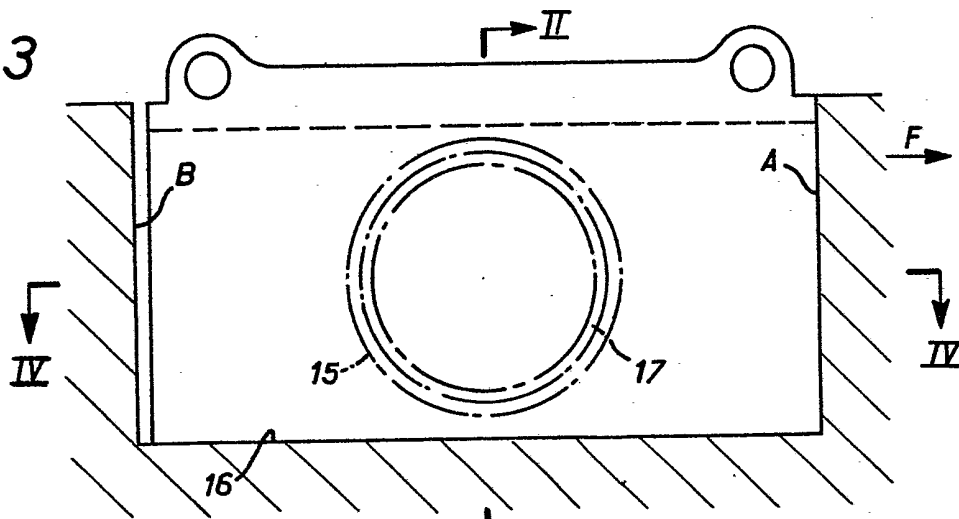


FIG. 4

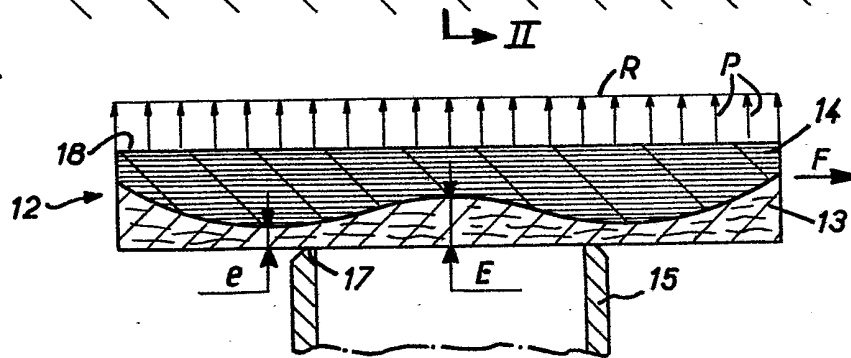


FIG. 4A

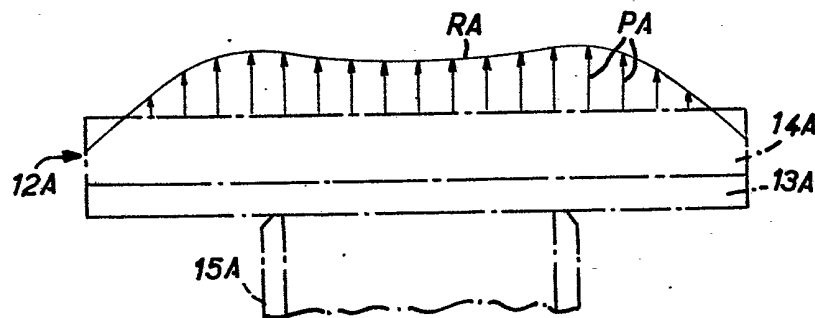


FIG. 5

