

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 490 518

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 20147

(54) Mandrin expansible.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 23 B 31/40.

(22) Date de dépôt..... 19 septembre 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° 12 du 26-3-1982.

(71) Déposant : TOBLER SA MECANIQUE DE PRECISION FRANCO SUISSE, résidant en France.

(72) Invention de : Bernard Langlet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Paule G. Morash,
17, av. La Bruyère, 78160 Marly-le-Roi.

MANDRIN EXPANSIBLE

La présente invention concerne un mandrin expansible dans lequel des faces tournées vers l'extérieur des segments sont appliquées contre la face de serrage de la pièce à usiner.

On connaît déjà des mandrins de ce genre où les segments 5 sont disposés autour d'un organe effilé, par exemple conique, le déplacement relatif dudit organe par rapport auxdits segments selon l'axe longitudinal ayant pour effet le déplacement radial de segments et leur application contre la face de serrage de la pièce à usiner. Dans ces mandrins connus les segments sont indépendants les uns des 10 autres. L'entraînement de ces mandrins connus s'effectue par l'intermédiaire d'organes particuliers prévus à cet effet.

Ces mandrins connus présentent de nombreux inconvénients dont les principaux sont les suivants :

- leur construction est, en général, compliquée, donc 15 coûteuse ;
- les segments, étant indépendants, doivent être relativement longs pour assurer une coopération convenable pour le serrage ;
- un système d'entraînement en rotation du mandrin doit être prévu.

La présente invention crée un mandrin ne présentant pas ces inconvénients et ayant notamment des avantages considérables pour la fabrication en série.

Conformément à l'invention le mandrin expansible est caractérisé en ce qu'il comprend un corps comportant successivement 25 dans le sens vers l'extrémité avant du mandrin une première partie cylindrique logée au moins partiellement dans un évidement correspondant dans le plateau d'adaptation sur la machine-outil, une deuxième partie cylindrique coaxiale à ladite première partie et ayant un diamètre inférieur à celui de ladite première partie, une troisième partie cylindrique et coaxiale à ladite deuxième partie et ayant 30 un diamètre inférieur à celui de ladite deuxième partie, cette troisième partie étant pourvue d'au moins deux projections radiales de dimensions identiques, et une quatrième partie coaxiale à ladite troisième partie et effilée vers l'avant ; un nombre de segments 35 n + 1 étant prévu, où n est égal au nombre des projections ; ces

segments sont reliés entre eux par des lamelles en caoutchouc ou analogue que l'on fait adhérer aux faces latérales desdits segments par vulcanisation ou collage, de façon à ce qu'une douille soit formée qui peut ^{se} déplacer sans jeu sur la partie effilée du corps dans le sens de l'axe longitudinal du mandrin en augmentant ou diminuant son diamètre ; tous les segments sauf un étant pourvus à l'extrémité ^{au moins partiellement} arrière/d'une encoche qui coïncide avec chacune desdites projections faisant fonction de dents d'entraînement en rotation du mandrin ; ladite douille constituée par lesdits segments porte sur sa paroi disposée vers l'extérieur la pièce à usiner, des moyens étant prévus pour effectuer le serrage de ladite pièce par le glissement longitudinal de la douille sur la partie effilée de façon à ce que le diamètre de la douille soit modifié, la face extérieure de chacun des segments est appliquée radialement contre la face de serrage de la pièce ; d'autres moyens étant prévus pour le desserrage de la pièce comprenant des moyens pour le rappel élastique des segments formant la douille. Chacun des segments, sauf un, comporte une encoche, ces encoches étant régulièrement espacées et logent lesdites projections, un faible jeu de fonctionnement étant prévu entre la face latérale de l'encoche et le segment.

Les moyens de serrage sont constitués par une tige dont l'extrémité arrière est vissée dans un dispositif d'actionnement, la tige portant à son extrémité postérieure une tête qui s'appuie contre les extrémités avant des segments, lesdits segments étant déplacés longitudinalement et appliqués radialement contre la face de serrage de la pièce à usiner lorsque la tête est sollicitée vers l'arrière par l'action du dispositif d'une distance sensiblement égale à (j_1) en entraînant dans son déplacement la douille qui augmente son diamètre à l'encontre d'un jonc élastique annulaire et l'effort élastique des lamelles en caoutchouc ou analogue.

Les moyens de desserrage comprennent des tiges qui traversent des alésages pratiqués dans les parties du corps et agissent sur les extrémités arrière des segments, une tige étant prévue pour chaque segment, lesdites tiges étant actionnées par la face avant d'une bride faisant partie intégrale du dispositif; ce dernier se déplace pour le desserrage du mandrin vers l'avant, et entraîne

simultanément vers l'avant le moyen et les tiges qui poussent les segments, la douille reprenant sa forme d'origine par l'action de rappel du jonc et des lamelles élastiques.

Les segments sont réalisés en un matériau dur et peu
5 résilient.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront du texte suivant et des figures y afférentes, où est décrit, à titre d'exemple, un mode de réalisation du mandrin conforme à l'invention.

La figure 1 est une coupe longitudinale du mandrin conforme à l'invention.
10

La figure 2 montre à une plus grande échelle une coupe transversale du mandrin selon la ligne A-A.

La figure 3 montre à une plus grande échelle une coupe transversale du mandrin selon la ligne B-B.

15 La figure 4 est la vue développée de l'extérieur de la douille composée de segments qui sont reliés entre eux par des lamelles de caoutchouc ou analogue.

Comme s'est montré dans la figure 1, le plateau d'adaptation sur la machine-outil est fixé sur celle-ci par des vis 11. Une première partie cylindrique (1₁) du corps (1) de mandrin est logé au moins partiellement dans un événement central du corps (1). Cette première partie (1₁) est suivie d'une deuxième partie cylindrique (1₂) disposée coaxialement avec ladite première partie (1₁). Le diamètre de la deuxième partie (1₂) est inférieur à celui de la première partie (1₁). Une troisième partie (1₃) coaxiale avec la deuxième partie (1₂) et ayant un diamètre inférieur à cette dernière suit cette deuxième partie (1₂). Des projections radiales (1₄) faisant fonction de dents d'entraînement en rotation du mandrin - comme il sera expliqué plus loin - fait partie intégrale de la partie (1₃). La hauteur H (figure 2) de ces projections (1₄) est telle que le diamètre du cercle correspondant au diamètre de la partie (1₃) augmentée de la hauteur (H) est inférieur au diamètre de la partie (1₂). La partie (1₃) est suivie d'une partie (1₅) effilée. Dans le mode de réalisation montré dans les figures, cette partie (1₅) est conique. Il est toutefois dans le cadre de l'invention de réaliser cette partie (1₅) sous forme d'un tronc de pyramide sans

pour autant sortir du cadre de l'invention. Une douille (2) peut se déplacer sans jeu sur cette partie effilée (1_5), vers la gauche (dans la figure 1) pour le serrage de la pièce (P) à serrer, ou vers la droite (dans la figure 1) pour le desserrage. La douille (2)

5 est constitué par un nombre de segments égal à $n + 1$, où n est égal au nombre des dents d'entraînement (1_5). Dans le mode de réalisation montré dans les figures, n étant égal à quatre, le nombre de segments est égal à cinq. Les segments ($2_1, 2_2, 2_3, 2_4, 2_5$) sont reliés entre eux par des lamelles (3) en caoutchouc ou analogue qui sont adhé-
10 risées aux faces latérales des segments par vulcanisation ou collage, par exemple. Le diamètre extérieur de la douille (2) est le même sur toute sa longueur ; la pièce (P) à usiner est montée sur la face extérieure de la douille (2) et serré par l'application de cette face extérieure contre l'alésage de la pièce (P). Un jonc
15 élastique 4 cercle la douille rappelée lors du desserrage et pour maintenir les segments en position neutre. La longueur de la douille est telle qu'il subsiste un jeu (j_1) entre l'extrémité avant de la douille et l'extrémité avant de la partie conique (1_5) en position de desserrage du mandrin. Comme il est montré dans les figures 2 et 4,
20 chacun des segments sauf un est pourvu à son extrémité arrière d'une encoche ($2'_2, 2'_3, 2'_4, 2'_5$) qui coopère avec une dent d'entraînement (1_4). Les encoches ($2'_2, 2'_3, 2'_4, 2'_5$) sont régulièrement espacés, ainsi que les dents d'entraînement (1_4) en rotation du mandrin. La rotation s'effectue dans le sens de la flèche (f). Entre les dents (1_4) est
25 la face arrière des encoches il subsiste un jeu (a) de fonctionnement. Un segment (2_1) n'a pas d'encoche; il n'existe donc pas de dent (1_4) correspondante (voir fig. 2). Cette disposition de segments ($2_1, 2_2..2_5$) et des dents (1_4) permet à ce que la douille (2) soit montée sur la partie conique (1_5) toujours dans une même position. Ceci permet
30 d'obtenir un serrage absolument régulier des pièces (P) à usiner lors d'une fabrication en série. Les segments ($2_1, 2_2...2_5$) peuvent être réalisés en un matériau dur et peu résilient, donc en un matériau relativement peu coûteux qui, en outre, assure une très faible usure des segments ce qui est particulièrement avantageux, notamment pour
35 la fabrication en série des pièces (P).

Le corps (1) est pourvu d'un alésage central (dans lequel peut se déplacer dans le sens longitudinal une tige 5. Cette tige comprend à son extrémité avant une tête (5₁) dont la face arrière coopère avec l'extrémité avant de la douille (2) pour pousser celle-ci vers la gauche (dans la figure 1) pour le serrage de la pièce (P). La partie médiane (5₂) de la tige (5) peut glisser sans jeu dans l'alésage central du corps (1). L'extrémité arrière (5₃) de la tige (5) est vissée dans un organe d'actionnement (7) pourvu d'une bride (7₁) qui peut se déplacer dans un évidement central dans le plateau (10) d'une distance (j3) pour le serrage ou le desserrage du mandrin. La face avant de la bride (7₁) coopère avec l'extrémité arrière des tiges (6) qui sont logées dans des alésages concentriques à l'alésage central précité dans les parties (1₁) et (1₂) du corps (1) de façon à ce que l'extrémité avant desdites tiges (6) agisse directement sur les extrémités arrière des segments (2₁, 2₂, 2₃, 2₄, 2₅) pour le desserrage du mandrin comme il sera précisé ci-après. Il existe une tige pour chaque segment (donc cinq tiges dans le mode de réalisation montré dans les figures). Une butée 8 qui par sa face avant sert au positionnement précis de la pièce (P) sur la douille (2) est fixée au corps (1) par des vis (9).

Le serrage de la pièce (P) s'effectue de la façon suivante. La tige (5) est actionnée dans le sens de la flèche (F_s) par l'organe (7) qui peut être commandé mécaniquement, hydrauliquement, électriquement, etc. La tête (5₁) de la tige pousse la douille (2) également dans le sens de la flèche (f_s) jusqu'à ce que les jeux (j1), (j2) qui est le jeu entre les encoches et les dents d'entraînement) et (j3) soit absorbé. Les jeux de serrage (j1), (j2) et (j3) sont sensiblement égaux ; toutefois, il est dans le cadre de l'invention à ce que $j3 > j2 > j1$, les tiges (6) sont poussées vers l'arrière. Lors de son déplacement sans jeu sur la partie conique (1₅) du corps (1) dans le sens de la flèche (f_5), le diamètre de la douille augmente à l'encontre des efforts élastiques du jonc (4) et des lamelles (3) ; la pièce (P) est d'abord saisie est positionnée par rapport à la face arrière de la butée (8) et enfin serrée fermement. Ce déplacement dans le sens de la flèche (f_s) de la douille (2) a permis aux dents (1₄) de se loger correctement dans les

encoches ($2_2^1, 2_3^1 \dots 2_5^1$) des segments ($2_2, 2_3, 2_4, 2_5$). Le corps (1) étant mis en rotation, les dents (1_4) entraînent la douille (2) et la pièce (P).

Lors du desserrage du mandrin, l'organe (7) est déplacé
5 dans le sens de la flèche (fd) par le dispositif de commande. La
bride (7₁) agit sur les tiges (6) qui se déplacent vers la droite
(dans le sens de la flèche fd) d'une distance sensiblement égale à
(j3). L'organe (7) déplace également simultanément dans le sens de
la flèche droite la tige (5) et, par conséquent la tête (5₁) d'un
10 jeu sensiblement égale à (j1). La douille (2) étant libérée à l'avant
est poussée par les tiges (6) dans le sens de la flèche (fd) jusqu'à
ce que les jeux (j1) et (j2) soient totalement rétablis.

La force élastique du jonc (4) et des lamelles (3) agit
alors de façon à ce que le diamètre extérieur de la douille (2)
15 reprenne sa valeur neutre de desserrage. La pièce (P) usinée est
enlevée, par exemple par un mécanisme automatique et une nouvelle
pièce (P) est montée sur la douille (2).

De nombreuses améliorations et modifications peuvent être
introduites sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Ainsi
20 pourrait-on envisager un système de serrage et d'entraînement en
rotation d'une pièce (P) par son diamètre extérieur et non par son
alésage.

En outre, les encoches ($2_2^2, 2_3^2 \dots$) peuvent être
disposées à cheval sur deux segments ($2_2^2, 2_3^2 \dots$) consécutifs.

REVENDICATIONS

1) Mandrin expansible caractérisé en ce qu'il comprend un corps (1) comportant successivement dans le sens vers l'extrémité avant du mandrin une première partie (1_1) cylindrique logée au moins partiellement dans un évidement correspondant dans le plateau (10) d'adaptation sur la machine-outil, une deuxième partie cylindrique (1_2) coaxiale à ladite première partie (1_1) et ayant un diamètre inférieur à celui de ladite première partie (1_1), une troisième partie (1_3) cylindrique et coaxiale à ladite deuxième partie (1_2) et ayant un diamètre inférieur à celui de ladite deuxième partie cette troisième partie étant pourvue d'au moins deux projections (1_4) radiales de dimensions identiques, et une quatrième partie (1_5) coaxiale à ladite troisième partie et effilée vers l'avant ; un nombre de segments ($2_1, 2_2\dots$) $n + 1$ étant prévu, où n est égal au nombre des projections (1_4) ; ces segments sont reliés entre eux par des lamelles (3) en caoutchouc ou analogue quel'on fait adhérer aux faces latérales desdits segments par vulcanisation ou collage de façon à ce qu'une douille (2) soit formée qui peut se déplacer sans jeu sur la partie (1_5) effilée du corps (1) dans le sens de l'axe longitudinal du mandrin en augmentant ou diminuant son diamètre ; tous les segments sauf un étant pourvus à l'extrémité arrière/au moins partiellement d'une encoche qui coopère avec chacune desdites projections (1_4) faisant fonction de dents d'entraînement en rotation du mandrin ; ladite douille (2) constituée par lesdits segments porte sur sa paroi disposée vers l'extérieur la pièce (P) à usiner, des moyens étant prévus pour effectuer le serrage de ladite pièce (P) par le glissement longitudinal de la douille (2) sur la partie (1_5) effilée de façon à ce que le diamètre de la douille (2) soit modifié, la face extérieure de chacun des segments est appliquée radialement contre la face de serrage/^(1a) de la pièce (P) ; d'autres moyens étant prévus pour le desserrage de la pièce (P) comprenant des moyens pour le rappel élastique des segments formant la douille (2).

2) Mandrin selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun des segments sauf un comporte une encoche, ces encoches étant régulièrement espacées et logent lesdites projections (1₄), un faible jeu (a) de fonctionnement étant prévu entre la face latérale de l'encoche et le segment.

3) Mandrin selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la hauteur (h) des projections (1₄) est inférieure à celle (H) des encoches.

4) Mandrin selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie effilée (1₅) du corps (1) est conique.

5) Mandrin selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens (5) de serrage sont constitués par une tige (5₂) dont l'extrémité arrière (5₃) est vissée dans un dispositif d'actionnement (7), la tige (5₂) portant à son extrémité postérieure une tête (5₁) qui s'appuie contre les extrémités avant des segments (2₁, 2₂...), lesdits segments étant déplacés longitudinalement et appliqués radialement contre la face de serrage de la pièce (P) à usiner lorsque la tête (5₁) est sollicitée vers l'arrière par l'action du dispositif (7) d'une distance sensiblement égale à (j₁) en entraînant dans son déplacement la douille (2) qui augmente son diamètre à l'encontre d'un jonc élastique annulaire (4) et l'effort élastique des lamelles (3) en caoutchouc ou analogue.

6) Mandrin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de desserrage comprennent des tiges (6) qui traversent des alésages pratiqués dans les parties (1₁) et (1₂) du corps (1) et agissent sur les extrémités arrières des segments, une tige (6) étant prévue pour chaque segment, lesdites tiges (6) étant actionnées par la face avant d'une bride (7₁) faisant partie intégrale du dispositif (7) ; ce dernier se déplace pour le desserrage du mandrin vers l'avant, et entraîne simultanément vers l'avant le moyen (5) et les tiges (6) qui poussent les segments (2₁, 2₂...) la douille (2) reprenant sa forme d'origine par l'action de rappel du jonc (4) et des lamelles (3) élastiques.

7) Mandrin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une butée (8) est fixée sur le corps (1) pour permettre le positionnement de la pièce (P) lors du serrage.

8) Mandrin selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les segments (2_1 , 2_2 ...) sont réalisés en un matériau dur et peu résilient.

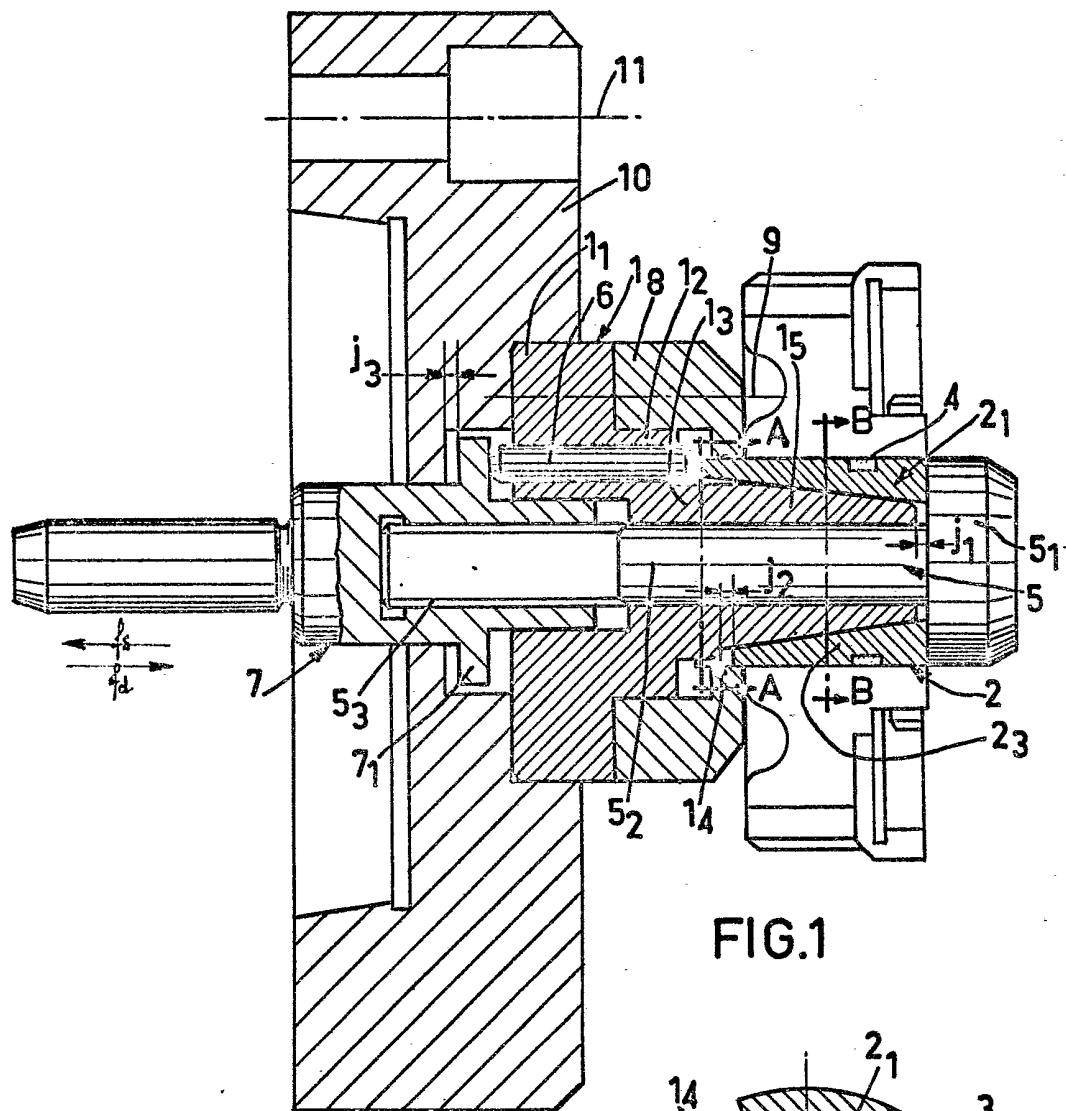


FIG.1

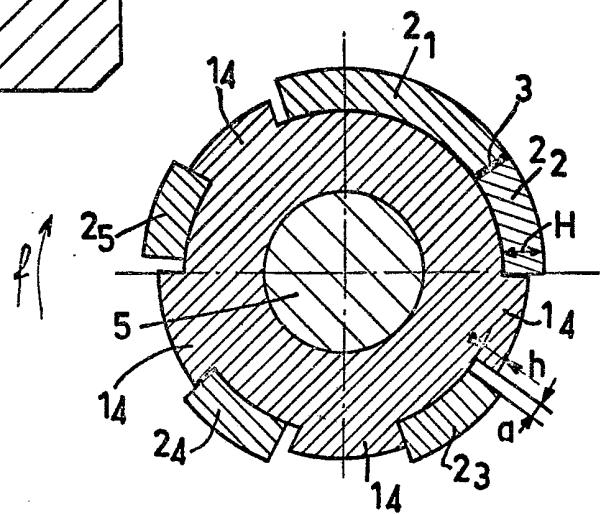


FIG.2

2/2

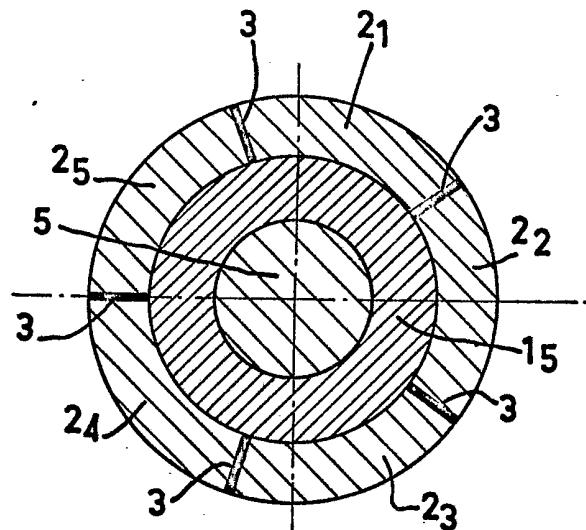


FIG. 3

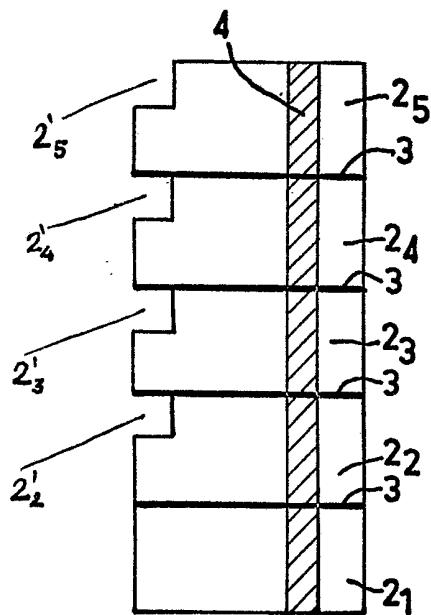


FIG. 4