

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 19354

⑤④ Boulon d'ancrage à expansion.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 B 13/06, 35/04.

②② Date de dépôt..... 14 octobre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : DE, 18 septembre 1981, n° P 31 37 226.0.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 25-3-1983.

⑦① Déposant : Société dite : WERKZEUGFABRIK FRITZ MACHTLE GMBH & CO. KG. — DE.

⑦② Invention de : Roland Mächtle.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Boulon d'ancrage à expansion

Les boulons d'ancrage à expansion classiques comprennent une douille d'expansion, une tige d'ancrage filetée traversant la douille d'expansion et retenant la charge à fixer, ainsi qu'un cône d'expansion vissé sur la tige filetée, qui écarte la douille d'expansion en direction radiale et presse ses pattes d'expansion contre la paroi du trou d'alésage cylindrique. Mais il s'est avéré que dans de nombreux cas d'utilisation, et en particulier quand il s'agit de la construction de réacteurs, les forces de retenue que l'on peut obtenir avec des boulons d'ancrage à expansion de ce type ne suffisent pas.

On connaît par le document DE-OS 28 19 289 un boulon d'ancrage à expansion qui comprend, en plus d'une douille d'expansion pouvant être écartée par un cône d'expansion, un support de verrous de forme circulaire destiné à trois verrous pouvant être rabattus en direction radiale et qui sont rabattus au moyen d'un cône d'expansion additionnel lors du serrage du boulon d'ancrage à expansion au moyen d'une tige d'ancrage filetée qui traverse la douille d'expansion, les deux cônes d'expansion et le support de verrous. Le trou d'alésage qui est par ailleurs cylindrique est pourvu d'une zone élargie également cylindrique de diamètre plus important. Les verrous rabattus coopèrent par l'arrière avec l'épaulement de l'évidement du côté de l'embouchure du trou d'alésage. L'angle au sommet du cône d'expansion qui écarte les verrous est plus important que l'angle au sommet du cône de la douille d'expansion, ce qui fait que lorsqu'on serre le boulon d'ancrage à expansion, c'est d'abord la douille d'expansion qui est écartée, les verrous n'étant rabattus qu'ensuite. Les verrous ont leurs extrémités libres tournées en direction de l'embouchure du trou d'alésage et ils sont reliés individuellement au support de verrous par des articulations. Mais comme les verrous rabattus du boulon d'ancrage à expansion connu ne s'appliquent que le long de leurs rebords contre les parois de la zone élargie du trou d'alésage, ils peuvent être arrachés du support de verrous,

en particulier quand il s'agit de trous d'alésage percés de façon irrégulière ou trop importante, et le boulon d'ancrage à expansion peut alors être retiré du trou d'alésage.

Un autre boulon d'ancrage à expansion est connu par la
5 demande de brevet allemand publiée n° 23 31 467. Il comprend un support de verrous en forme de douille duquel font saillie des pattes d'écartement en direction du fond du trou d'alésage. Un cône d'expansion qui est inséré au moyen d'un
10 boulon fileté entre les pattes d'écartement presse ces pattes d'écartement à plat contre une zone élargie en forme de cône du trou d'alésage. Pour éviter que le cône d'expansion puisse être retiré au travers du support de verrous dans le cas où des fissures passant par le trou d'alésage apparaissent dans le substrat, le support de verrous est
15 constitué sous forme d'une douille en une seule pièce et le cône d'expansion est pourvu d'une douille de prolongation en une seule pièce atteignant l'embouchure du trou d'alésage. Ces mesures sont coûteuses sur le plan constructif.

L'objet de l'invention est un boulon d'ancrage à expansion
20 de construction simple et dont le cône d'expansion ne puisse pas passer au travers du support de verrous dans le cas où apparaissent des fissures dans le substrat où est formé le trou d'alésage.

S'agissant d'un boulon d'ancrage à expansion du type
25 décrit ci-dessus, le problème est résolu du fait qu'il est prévu sur le cône d'expansion qui va en se réduisant en direction de l'embouchure du trou d'alésage une surface de butée dirigée vers l'embouchure du trou d'alésage et sur le support de verrous ou sur ses verrous une surface de butée
30 orientée en sens inverse et faisant saillie sur le parcours de sortie du cône d'expansion. Des surfaces de butée de ce type peuvent être réalisées sans problèmes. Le cône d'expansion s'appuie lui-même alors de façon sûre contre les verrous ou contre le support de verrous quand des fissures ont
35 provoqué un élargissement radial du trou d'alésage.

Selon une première forme de réalisation, le cône d'expansion comprend sur son côté frontal de plus grand diamètre un rebord radial en forme de collerette et faisant saillie vers

l'extérieur, qui coopère par l'arrière avec les extrémités libres des verrous quand ils sont à l'état écarté. Un cône d'expansion de ce type ne peut pas être retiré d'entre les verrous, en particulier quand il s'agit de supports de
5 verrous ou de douilles d'expansion subdivisées.

Selon une seconde forme de réalisation, on peut prévoir sur le support de verrous ou sur ses verrous au moins un épaulement faisant saillie radialement vers l'intérieur et situé à l'avant, du côté frontal de plus petit diamètre du
10 cône d'expansion. Ces formes de réalisation sont également intéressantes en particulier quand il s'agit de supports de verrous subdivisés et constitués par plusieurs coquilles du fait que ces supports de verrous peuvent être pourvus de l'épaulement de butée de façon simple par estampage à froid.

15 Les verrous sont de préférence constitués sous forme de pattes d'écartement reliées à une douille par l'intermédiaire de gorges périphériques agissant en tant qu'articulations de pivotement. Un boulon d'ancrage à expansion de ce type ne peut être retiré du trou d'alésage sans détruire les parois
20 de ce trou. De plus, les verrous peuvent être constitués par des prolongements rabattables et situés du côté du fond du trou de pattes d'expansion d'une douille d'expansion, de manière que la force de retenue du boulon d'ancrage à expansion soit améliorée, en plus de celle déterminée par les
25 verrous, par la force d'écartement des pattes d'expansion qui sont écartées lors du rabat des verrous dans la partie cylindrique du trou.

L'angle de rabattement des verrous doit être aussi important que possible. De ce fait, les verrous doivent
30 avoir en coupe axiale longitudinale une épaisseur de paroi constante. L'angle de rabattement est déterminé non seulement par l'épaisseur de paroi des verrous mais également par l'angle au sommet du cône d'expansion. L'angle au sommet du cône d'expansion est de préférence supérieur à 5° et compris
35 avantageusement entre 8° et 10°, et en particulier de 9°, cet angle étant mesuré entre l'axe du cône et l'enveloppe du cône.

Pour pouvoir supporter sur toute leur surface les

verrous totalement écartés, l'angle au sommet du cône d'expansion est choisi de préférence de manière qu'il soit égal à l'angle au sommet de la zone élargie en forme de cône. La longueur des verrous est également déterminée de manière qu'elle soit approximativement égale à la longueur de l'enveloppe du cône d'expansion.

Pour pouvoir exploiter de la meilleure façon possible l'effet d'expansion du cône d'expansion, l'épaisseur radiale des verrous est adaptée aussi bien que possible à la capacité d'écartement radial du cône d'expansion. On obtient les meilleurs résultats possibles quand le plus grand diamètre du cône d'expansion, à l'état non écarté, est approximativement égal au diamètre de la périphérie externe des verrous disposés autour du cône d'expansion et quand le diamètre du côté frontal de plus petit diamètre du cône d'expansion est approximativement égal au diamètre de la périphérie interne du côté frontal des verrous qui est tourné vers le cône d'expansion. Il convient de choisir le diamètre le plus important du cône d'expansion de manière qu'il puisse être introduit exactement, avec les supports de verrous, dans la partie cylindrique du trou d'alésage. On obtient l'écartement le plus important possible quand on dispose pratiquement de la totalité de la hauteur du cône pour le processus d'écartement des verrous, c'est-à-dire quand on ne prévoit sur les verrous aucunes surfaces coniques internes s'étendant sur des longueurs axiales importantes de ces verrous. Avantagusement, les verrous ont la même épaisseur sur toute leur longueur.

De préférence, le support de verrous s'appuie directement ou par l'intermédiaire d'une douille d'espacement contre l'élément à fixer ou contre une tête du boulon d'ancrage fileté disposée à l'extérieur du trou d'alésage. Pour compenser la distance lors du serrage du boulon d'ancrage à expansion, on peut disposer entre le support de verrous et une douille d'espacement disposée du côté de l'embouchure du trou une douille conique additionnelle. Selon une forme de réalisation préférée, le boulon d'ancrage fileté traverse une fraction de douille disposée entre le cône d'expansion

et l'embouchure du trou d'alésage, cette fraction de douille étant pourvue d'une gorge périphérique et son épaisseur de paroi dans la zone de la gorge périphérique étant réduite de manière qu'elle se déforme axialement dans le trou d'alésage

5 dès que commence l'attaque du boulon d'ancrage à expansion. Une douille réalisée en particulier en métal absorbe sans problèmes les forces axiales quand on enfonce le boulon d'ancrage à expansion dans le trou d'alésage. La gorge périphérique est de préférence prévue dans l'enveloppe

10 interne de la douille car dans ce cas le fond de la gorge périphérique qui est déformé par le serrage du boulon d'ancrage à expansion ne se déforme pas jusqu'au boulon fileté et ne gêne pas le mouvement de serrage du boulon fileté. Une gorge périphérique de ce type est non seulement intéressante

15 quand il s'agit du boulon d'ancrage à expansion décrit ci-dessus, mais peut également être prévue pour d'autres formes de réalisation de boulons et de chevilles d'ancrage à expansion. La gorge périphérique peut être prévue dans une douille particulière et servant par exemple de douille d'espacement.

20 L'expression de "douille" utilisée ici doit être considérée comme couvrant également des douilles constituées par l'assemblage de plusieurs coquilles. La gorge périphérique a de préférence une section carrée, le fond de la gorge étant approximativement parallèle à la paroi de la douille située

25 à l'opposé.

Des exemples de réalisation de l'invention seront maintenant expliqués plus en détail avec référence aux dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue en coupe axiale partielle d'une

30 première forme de réalisation d'un boulon d'ancrage à expansion introduit dans un trou d'alésage, et

la figure 2 est une représentation partielle d'une autre forme de réalisation d'un boulon d'ancrage à expansion.

Pour fixer un élément de construction représenté à la

35 figure 1 au moyen d'un montage par percée, on introduit un boulon d'ancrage à expansion 3 dans un trou d'alésage cylindrique 5 qui comprend dans la zone de son fond 7 une zone élargie de forme conique 9 allant en se réduisant en direction

de l'embouchure du trou. La zone élargie conique 9 est réalisée après coup dans la paroi du trou d'alésage cylindrique 5 au moyen d'un outil de fraisage ou de meulage à expansion.

5 Sur une tige filetée 11 sont disposés en succession un écrou à six pans 13, une rondelle d'appui 15, une douille d'espacement 17, une douille d'expansion 21 et un écrou conique 23. La douille d'expansion 21 est constituée par plusieurs coquilles séparées les unes des autres en direction
10 périphérique et retenues au moyen d'un anneau à ressort 25 dans la zone de l'extrémité qui est située du côté de l'embouchure du trou d'alésage. Dans la zone de transition de plus petit diamètre entre l'alésage cylindrique 5 et la zone élargie conique 9, les coquilles de la douille d'expansion
15 21 sont pourvues d'une gorge circulaire 29 qui entoure son enveloppe externe. Les sections des coquilles qui sont situées entre la gorge périphérique 29 et le fond 7 du trou d'alésage constituent des verrous 31 qui sont rabattus au
20 moyen de l'écrou conique 23 contre la zone élargie conique 9 quand le boulon d'ancrage à expansion 3 est serré. Les verrous 31 se disposent alors à l'arrière de la partie du trou d'alésage cylindrique 5 située du côté de l'embouchure du trou de manière que le boulon d'ancrage à expansion 3 ne puisse être retiré qu'en détruisant la paroi du trou.

25 L'écrou conique 23 va en réduisant en direction de l'embouchure du trou. Son angle au sommet est compris entre environ 8° et 10° et il est approximativement égal à l'angle au sommet de la zone élargie 9. Les verrous 31 ont une épaisseur de paroi régulière en direction axiale de manière
30 à pouvoir se disposer selon un angle d'écartement aussi important que possible. Sur le côté frontal de l'écrou conique 23 dont le diamètre est le plus important est prévue une collerette annulaire 33 qui fait saillie radialement vers l'extérieur et qui coopère par l'arrière avec le rebord
35 libre 32 des verrous 31 qui est situé du côté du fond du trou. Même quand le trou d'alésage qui a été percé est trop grand, l'écrou conique 23 ne peut pas être retiré en passant par la douille d'expansion 21. Le diamètre externe de la

collerette annulaire 33 correspond approximativement au diamètre externe des verrous 31 ou de la douille d'expansion 21 à l'état non serré. On fait en sorte que le diamètre du côté frontal le plus petit de l'écrou conique 23 soit approximativement égal au diamètre interne des verrous 31 dans la zone de leur côté frontal libre. De ce fait, on dispose de la quasi totalité de la hauteur du cône de l'écrou 23 pour le processus de pivotement vers l'extérieur des verrous 31. La hauteur radiale de la collerette annulaire 33 est inférieure à la moitié de l'épaisseur radiale des verrous 31. La douille d'espacement 17 qui est réalisée en métal est pourvue sur son enveloppe interne d'une gorge annulaire 34 qui l'entoure et qui est de forme rectangulaire, et qui constitue un élément de compensation de distance. Le boulon d'ancrage à expansion peut être enfoncé de façon rigide dans le trou d'alésage 7 sans déformation de la section de paroi de la douille d'espacement 17 qui est affaiblie par la gorge annulaire 34. L'épaisseur de paroi restante de la douille d'espacement 17 dans la zone de la gorge périphérique 34 est choisie de manière que cette douille d'espacement 17 ne soit déformée quand on serre le boulon d'ancrage à expansion que lorsque les verrous 31 sont déjà au moins partiellement rabattus dans la zone élargie 9. La gorge périphérique 34 peut également être prévue dans les coquilles de la douille d'expansion 21, ceci n'étant pas représenté.

A la place de la gorge périphérique 34, on peut également disposer un autre élément d'espacement pouvant céder en direction axiale et tel qu'une bague élastique ou analogue entre la douille d'espacement 17 et la douille d'expansion 21. De même, on peut prévoir à la place d'une douille d'expansion constituée par plusieurs coquilles une douille d'expansion en une seule pièce et subdivisée en pattes d'expansion par des fentes longitudinales axiales. En outre, les verrous 31 peuvent être constitués par des éléments séparés qui sont reliés à un support de verrous de forme annulaire ou en forme de douille au moyen d'articulations de pivotement ou d'organes à enfichage.

De plus ou à la place de la gorge 29 qui constitue

l'articulation de pivotement des verrous 31, on peut pratiquer dans les coquilles de la douille d'expansion 21 des fentes disposées dans sa direction périphérique, comme indiqué en pointillés en 35 à la figure 1. Les fentes 35 5 sont prévues de préférence symétriquement entre les rebords longitudinaux des coquilles et le milieu des coquilles et elles laissent subsister dans le plan longitudinal central de chaque coquille une patte faisant fonction d'articulation de pivotement et au moyen de laquelle le verrou 31 est 10 retenu en une seule pièce sur la coquille. Une telle patte est représentée en 37 à la figure 1. Cette forme de réalisation qui a été mentionnée en dernier permet d'obtenir des verrous relativement larges en direction périphérique et pouvant être rabattus dans une position définie dans la zone 15 élargie conique 9 du trou d'alésage du fait de leur courbure.

La figure 2 représente une autre forme de réalisation d'un boulon d'ancrage à expansion, qui ne se différencie de la forme de réalisation de la figure 1 que par la disposition des butées qui empêchent le retrait de l'écrou conique 20 indiqué en 39 sur la figure 2 de la douille d'expansion indiquée en 41. La douille d'expansion qui est dans ce cas également constituée au moyen de plusieurs coquilles subdivisées axialement porte sur son enveloppe interne une collette annulaire 43 faisant saillie radialement vers l'intérieur et disposée sur le parcours de sortie de la surface 25 frontale 45 de plus petit diamètre de l'écrou conique 39. L'avantage de cette forme de réalisation est que la totalité de la longueur axiale de l'écrou conique est disponible pour écarter les verrous 47, ce qui permet d'obtenir de bonnes 30 valeurs d'écartement.

REVENDEICATIONS

1. Boulon d'ancrage à expansion destiné à la fixation dans un trou d'alésage (7) de forme approximativement cylindrique, comprenant une zone élargie (9) en forme de cône à une certaine distance de son embouchure et allant en s'élargissant en direction du fond du trou, et comprenant un support de verrous (21; 41) en forme de douille ou de forme annulaire et pouvant être introduit dans le trou d'alésage (7), et sur lequel sont répartis sur sa périphérie au moins deux verrous (31; 47) situés à une certaine distance du fond du trou et pouvant être écartés dans la zone élargie (9), une tige filetée (11) qui traverse le support de verrous (21; 41) et un cône d'expansion (23; 39) vissé sur la tige filetée (11) et allant en se réduisant en direction de l'embouchure du trou d'alésage (7), au moyen duquel les verrous (31; 47) peuvent être amenés en appui à plat contre la zone élargie en forme de cône du trou d'alésage (7), caractérisé en ce qu'il est prévu sur le cône d'expansion (23; 39) une surface de butée dirigée vers l'embouchure du trou d'alésage (7) et sur le support de verrous (41) ou sur ses verrous (31) une surface de butée (32) dirigée en sens inverse et faisant saillie sur le parcours de sortie du cône d'expansion (23; 39).

2. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cône d'expansion (23) comprend sur son côté frontal de plus grand diamètre un rebord (33) en forme de collerette faisant saillie radialement vers l'extérieur et qui coopère par l'arrière avec les extrémités libres des verrous (31) à l'état écarté.

3. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support de verrous (41), ou ses verrous, comprend au moins un épaulement (43) faisant saillie radialement vers l'intérieur à l'avant du côté frontal du côté de plus petit diamètre du cône d'expansion (39).

4. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que les verrous (31) sont constitués sous forme de pattes d'expansion, qui sont reliées à une

douille (21) par l'intermédiaire d'une gorge périphérique (29) faisant fonction d'articulation de pivotement.

5 5. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que les verrous (31) sont constitués sous forme de pattes d'expansion qui sont respectivement reliées à une douille (21) par l'intermédiaire d'au moins une nervure constituée par des fentes périphériques formées dans la paroi de la douille et faisant fonction d'articulation de pivotement.

10 6. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 5, caractérisé en ce que les nervures sont disposées dans le plan médian longitudinal des pattes d'expansion.

15 7. Boulon d'ancrage à expansion selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les verrous (31) sont constitués par des prolongements rabattables du côté du fond du trou d'alésage de pattes d'expansion d'une douille d'expansion (21).

20 8. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que les verrous (31) ont une épaisseur de paroi constante en coupe longitudinale axiale.

9. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle au sommet du cône d'expansion (23) est compris entre environ 7° et 11° .

25 10. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'angle au sommet du cône d'expansion (23) est d'environ 9° .

30 11. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle au sommet du cône d'expansion (23) est approximativement égal à l'angle au sommet de la zone élargie de forme conique (9).

12. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur des verrous (31) est approximativement égale à la longueur de l'enveloppe du cône d'expansion (23).

35 13. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'état non écarté, le diamètre le plus important du cône d'expansion (23; 39) est approximativement égal au diamètre de la périphérie externe des verrous

(31; 47) disposés autour du cône d'expansion (23; 39) et en ce que le diamètre du côté frontal de plus petit diamètre du cône d'expansion (23; 39) est approximativement égal au diamètre de la périphérie interne du côté frontal des verrous (31; 47) tourné en direction du cône d'expansion (23; 39).

14. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tige filetée (11) traverse une douille (17) disposée entre le cône d'expansion (23) et l'embouchure du trou d'alésage, qui est pourvue d'une gorge périphérique (34), l'épaisseur de paroi de la douille dans la zone de la gorge périphérique (34) étant réduite de manière qu'elle se déforme axialement après le début de l'attaque du boulon d'ancrage à expansion dans le trou d'alésage.

15 15. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 14, caractérisé en ce que la gorge périphérique (34) est prévue dans l'enveloppe interne de la douille (17):

16. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 14, caractérisé en ce que la gorge périphérique (34) est prévue dans une douille d'espacement (17) disposée entre le support de verrous et l'embouchure du trou d'alésage.

17. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 14, caractérisé en ce que la gorge périphérique est prévue sur le support de verrous.

25 18. Boulon d'ancrage à expansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support de verrous (21) est constitué par plusieurs coquilles séparées les unes des autres en direction périphérique et retenues par une bague élastique (25).

30

35

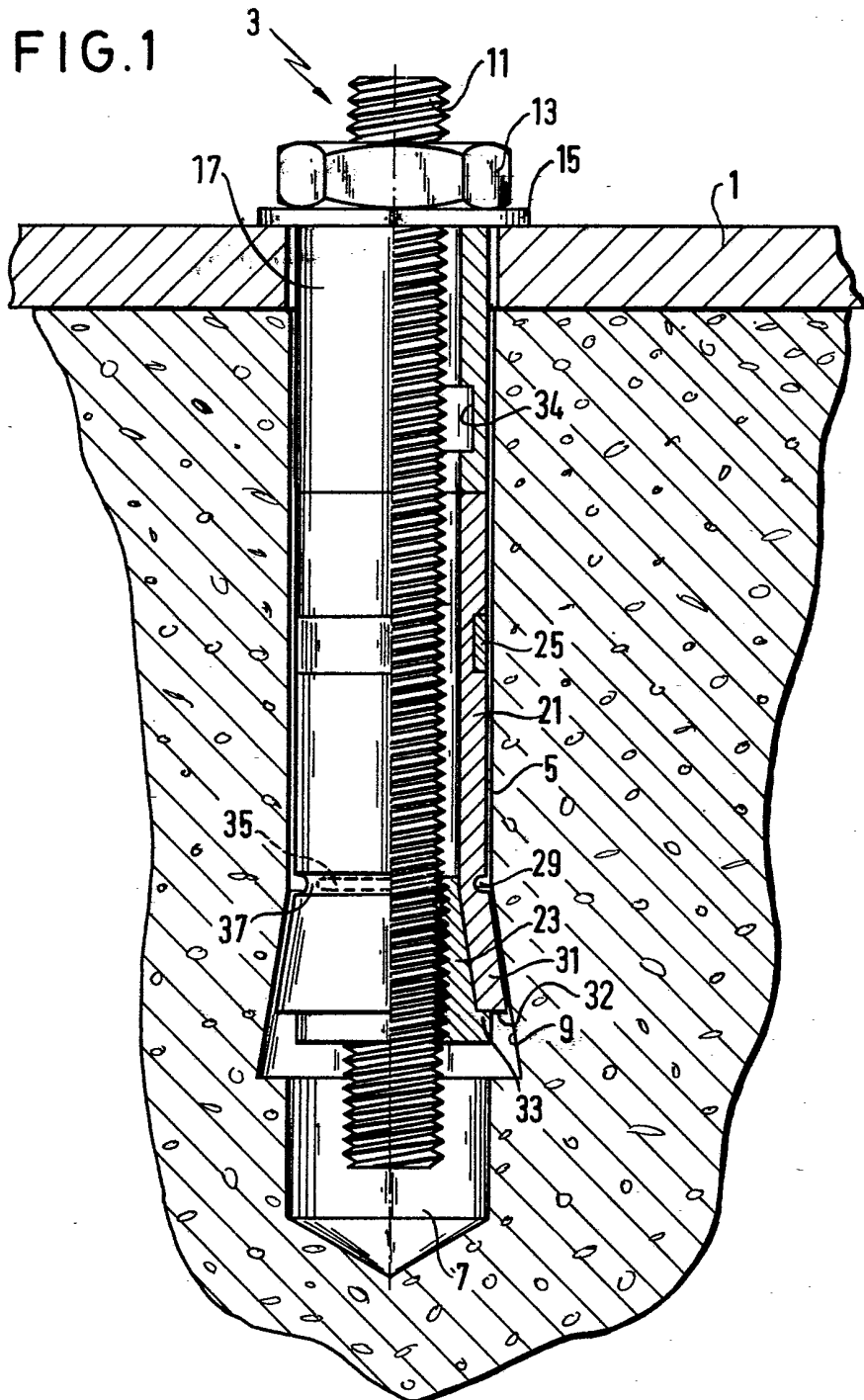


FIG. 2

