

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 916 916 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.07.2003 Bulletin 2003/30

(51) Int Cl.7: **F27B 7/16**, F27D 1/14,
F28C 3/18, F26B 11/04,
F23G 5/20

(21) Numéro de dépôt: **97203587.7**

(22) Date de dépôt: **18.11.1997**

(54) **Dispositif de fixation de releveurs dans un refroidisseur tubulaire rotatif de cimenterie**

Befestigungseinrichtung für Hubschaufel eines Drehrohrkühler in der Zementindustrie

Fixation device for lifters of a rotary drum cooler used in the cement industry

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FR

(43) Date de publication de la demande:
19.05.1999 Bulletin 1999/20

(73) Titulaire: **MAGOTTEAUX INTERNATIONAL**
B-4051 Vaux-Sous-Chevremont (BE)

(72) Inventeurs:
• **Arnold, Helmut**
40822 Mettmann 2 (DE)
• **Wolan, Bruno**
4624 Fleron (BE)

(74) Mandataire: **Meyers, Ernest et al**
Office de Brevets
Meyers & Van Malderen
261 route d'Arlon
B.P. 111
8002 Strassen (LU)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 367 956 **DE-A- 3 600 549**
DE-A- 3 708 224 **FR-A- 2 217 652**
US-A- 4 668 183

EP 0 916 916 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de fixation de releveurs dans les refroidisseurs tubulaires rotatifs et à satellites de cimenterie, lesdits releveurs étant en forme d'arc et constitués de deux sections courbes articulées l'une à l'autre par leur sommet et destinées à être fixées par leur base sur des supports de fixation solidaires de la face intérieure d'une virole cylindrique constituant la paroi du refroidisseur qui est traversé longitudinalement par du clinker destiné à être refroidi par de l'air traversant le refroidisseur dans le sens contraire de la progression du clinker.

[0002] Ces refroidisseurs tubulaires sont destinés à refroidir, jusqu'à une température la plus basse possible, le clinker qui a été réchauffé dans un four de clinkerisation à des températures de l'ordre de 1 450°C. Le refroidissement est réalisé au fur et à mesure de la progression axiale du clinker à travers le refroidisseur grâce à une circulation d'air à contre-sens, ce qui permet de récupérer, du moins en partie, la chaleur du clinker. Le refroidisseur est garni intérieurement de releveurs qui, lors de la rotation de la virole, relèvent le clinker et améliorent l'échange thermique avec l'air lorsque le clinker retombe au fond de la virole.

[0003] Alors que, jusqu'à présent, les releveurs étaient généralement en forme de pelle, des releveurs du genre décrit dans le préambule de la revendication 1 sont notamment proposés dans la publication "Zement-Kalk-Gips No. 6/1992". Il s'agit de releveurs en forme d'arc ou de tunnel dont l'intérieur se remplit lors du passage au fond du refroidisseur. Ces releveurs permettent un meilleur relevage du clinker et, par conséquent, un meilleur contact avec l'air de refroidissement.

[0004] Les releveurs sont généralement fixés par des boulons et par des blocs de fixation à la virole du refroidisseur, mais cette fixation constitue toujours un point faible du refroidisseur. Les fixation dans lesquelles le boulon traverse la paroi de la virole ont l'inconvénient que la virole doit être trouée. En revanche, les boulons sont mieux refroidis depuis l'extérieur. Les fixations où les boulons ne traversent pas la virole ont l'avantage que la paroi ne doit pas être trouée. Par contre, les boulons ne résistent pas toujours aux températures élevées, surtout dans les zones chaudes du refroidisseur.

[0005] Un dispositif de fixation tel que décrit dans le préambule de la revendication 1 est connu du document DE-A-3 708 224.

[0006] Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau dispositif de fixation des releveurs qui permet d'assurer une bonne fixation pendant toute la durée de vie des releveurs.

[0007] Pour atteindre cet objectif, la présente invention propose un dispositif de fixation de releveurs dans un refroidisseur tubulaire rotatif ou à satellites de cimenterie du genre décrit dans le préambule, la fixation des releveurs sur les supports comportant au moins un système de fixation à queue d'aronde, caractérisé en ce

que ladite fixation des releveurs sur les supports par système de fixation à queue d'aronde est réalisée par glissement longitudinal des releveurs sur les supports dans le sens de la progression du clinker et en ce que ceux-ci comportent une butée pour caler et positionner les releveurs dans le sens de la progression du clinker.

[0008] Cette fixation à queue d'aronde des releveurs à chaque bloc de fixation est avantageusement complétée par un boulon de fixation. Celui-ci peut traverser la paroi de la virole ou ne pas la traverser. L'avantage est que, en cas de rupture des boulons de fixation ou de leur dégradation sous l'effet de la chaleur, les releveurs restent maintenus en place sous l'effet de la fixation par queue d'aronde.

[0009] Chaque releveur peut comporter sur ces bases longitudinales, au niveau des supports de fixation, une nervure centrale divergente ayant une section en queue d'hirondelle tandis que chaque support de fixation peut comporter une cavité convergente délimitée par des taquets latéraux obliques.

[0010] Les bases des releveurs comportent avantageusement, au niveau des supports de fixation, des jupes latérales extérieures et intérieures de protection de la partie intérieure des supports de fixation.

[0011] Les supports de fixation peuvent être soudés à la paroi de la virole ou être retenus par clavetage à des attaches intermédiaires, elles-mêmes soudées à la virole.

[0012] D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de deux modes de réalisation présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement une vue en perspective d'un releveur et de son système de fixation selon la présente invention ;
- la figure 2 montre schématiquement une coupe radiale à travers la base d'un releveur et de son support de fixation et
- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2 et montre une variante de fixation.

[0013] Le releveur représenté globalement par la référence 10 sur la figure 1 est un releveur en forme de tunnel constitué de deux sections 12 et 14 en forme d'arc articulées l'une à l'autre par leur sommet et destinées à être fixées sur la paroi intérieure d'une virole cylindrique 16 d'un refroidisseur tubulaire à l'aide de supports de fixation 18.

[0014] Quoiqu'il serait, en principe, possible de réaliser les releveurs en une seule pièce, il est préférable, pour des raisons de facilité de fonderie, de les réaliser en deux pièces et d'articuler celles-ci ensemble. Ceci permet au releveur de mieux supporter les dilatations thermiques et permet une meilleure compensation des tolérances de fabrication lors de la mise en place des releveurs.

[0015] Comme le montre la figure 1, la base de la sec-

tion 14 qui, vue dans le sens de rotation du refroidisseur, se trouve à l'avant, est plus courte que la base de la section arrière 12, si bien que le releveur a, vu en développé, une forme de trapèze. Le côté oblique du releveur 10, qui est orienté vers la sortie du refroidisseur, permet un meilleur déversement de la matière lors de la rotation du refroidisseur.

[0016] En raison de la forme du releveur dans l'exemple représenté, la fixation est réalisée à l'aide de trois supports de fixation 18, deux pour la section 12 et un pour la section 14.

[0017] Chacune des deux sections 12 et 14 constituant le releveur 10 comporte une voûte pleine 20 pourvue de nervures de renforcement extérieures 22 qui s'étendent radialement de la base 24 et 26 de chaque section 12 et 14 jusqu'au sommet articulé. Ces nervures confèrent plus de résistance mécanique aux releveurs 10.

[0018] Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, les supports de fixation 18 sont en forme de cube et sont soudés par leur base à la virole 16 (voir figure 2). La face tournée vers l'intérieur du refroidisseur est en forme de cavité 28 délimitée par deux côtés longitudinaux 30 et 32 et un côté transversal 34 du côté de la sortie du refroidisseur, le côté entrée de la cavité 28 étant donc ouvert. Les côtés latéraux 30 et 32 sont dotés, à l'intérieur de la cavité 28, de taquets triangulaires 36 donnant à la cavité une section radiale en forme de trapèze à ouverture convergente (voir figure 2).

[0019] Les bases 24 et 26 de chaque section 12 et 14 du releveur comportent, au niveau de chacun des trois supports de fixation 18, une nervure centrale divergente 38 ayant une section en queue d'hirondelle de forme complémentaire à celle de la cavité 28 des supports 18. De part et d'autre de cette nervure 38 se trouvent, par ailleurs, deux jupes longitudinales 40 et 42 qui définissent avec la nervure 38 deux gorges longitudinales de section complémentaire aux côtés 30 et 32 et aux taquets 36 des supports 18.

[0020] La mise en place des releveurs 10 consiste, par conséquent, à les glisser longitudinalement sur les supports 18 de manière que les cavités 28 des supports définissent avec les nervures 38 des releveurs une fixation en queue d'aronde. Le positionnement des releveurs est assuré par le côté transversal 34 de chaque support 18 qui forme une butée et retient ainsi le releveur 10.

[0021] Cette fixation par queue d'aronde serait, en principe, suffisante pour maintenir en place les releveurs 10, mais, pour éviter les contraintes de précision de fabrication au niveau du système à queue d'aronde, il est préférable de compléter cette fixation par un boulon représenté en 44 sur la figure 2. Ce boulon traverse radialement la base 26 (et 24) et la nervure 38, ainsi que le support 18 et la virole 16 pour recevoir à l'extérieur de celle-ci un écrou non représenté.

[0022] En cas de rupture d'un boulon 44 au cours de l'utilisation, il n'est pas nécessaire de procéder à un rem-

placement immédiat car le releveur concerné est maintenu en place par les fixation en queue d'aronde. En effet, dans la direction de la sortie, les côtés transversaux 34 des supports 18 retiennent les releveurs 10. Ceux-ci ne peuvent pas non plus se libérer des supports 18 dans la direction opposée car ils en sont empêchés par la progression du clinker, la pente du refroidisseur ainsi que par les briques ou masses réfractaires.

[0023] La référence 46 sur la figure 2 est un revêtement réfractaire qui est indispensable dans les zones les plus chaudes du refroidisseur pour protéger la virole ainsi que les supports 18. Il est à noter que la partie supérieure de ceux-ci est également protégée par les jupes 40 et 42 des releveurs 10.

[0024] Le système de fixation par queue d'aronde décrit ci-dessus peut être inversé, c'est-à-dire que les nervures en queue d'aronde sont prévues sur les supports de fixation alors que des rainures correspondantes sont prévues dans les bases des releveurs.

[0025] La figure 3 montre une variante du mode de réalisation des figures 1 et 2. Dans cette variante, la base des releveurs 50 est également maintenue par une fixation à queue d'aronde dans un support 52 soudé à la virole 16 d'un refroidisseur. Le releveur 50 est également vissé au support à l'aide d'un boulon 54 dont la tête 56 est maintenue dans un logement polygonal du support 52 et qui reçoit, du côté intérieur, un écrou 58. La différence essentielle entre cette variante et le mode de réalisation des figures 1 et 2 est que les boulons de fixation 54 ne traversent plus la virole et que celle-ci n'a pas besoin d'être perforée.

Revendications

1. Dispositif de fixation de releveurs dans un refroidisseur tubulaire rotatif de cimenterie, lesdits releveurs (10) étant en forme d'arc et constitués de deux sections courbes (12, 14) articulées l'une à l'autre par leur sommet et destinées à être fixées par leur base (24, 26) sur des supports de fixation (18) solidaires de la face intérieure d'une virole cylindrique (16) constituant la paroi du refroidisseur qui est traversé longitudinalement par du clinker destiné à être refroidi par de l'air traversant le refroidisseur dans le sens contraire de la progression du clinker, la fixation des releveurs (10) sur les supports (18) comportant au moins un système de fixation à queue d'aronde, **caractérisé en ce que** ladite fixation des releveurs (10) sur les supports (18) par système de fixation à queue d'aronde est réalisée par glissement longitudinal des releveurs (10) sur les supports (18) dans le sens de la progression du clinker et **en ce que** ceux-ci comportent une butée (34) pour caler et positionner les releveurs (10) dans le sens de la progression du clinker.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en**

ce que la fixation à queue d'aronde des releveurs (10) à chaque bloc de fixation (18) est complétée par un boulon de fixation (44, 58).

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque releveur (10) comporte, sur ses bases longitudinales (24, 26), au niveau des supports de fixation (18), une nervure centrale divergente (38) ayant une section en queue d'hirondelle et **en ce que** chaque support de fixation (18) comporte une cavité convergente (28) délimitée par des taquets latéraux obliques (36). 5
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les bases (24, 26) des releveurs comportent, au niveau des supports de fixation (18), des jupes latérales (40, 42) de protection de la partie intérieure des supports de fixation (18). 10
5. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit boulon de fixation (44) traverse la paroi (16) de la virole et reçoit un écrou à l'extérieur de celle-ci. 15
6. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le boulon de fixation (54) ne traverse la paroi (16) de la virole et que son écrou de fixation (58) se trouve du côté intérieur du releveur (50). 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les supports de fixation (18) sont soudés à la paroi (16) de la virole. 25
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les supports de fixation (18) sont retenus par clavetage à des attaches intermédiaires, elles-mêmes soudées à la virole. 30

Patentansprüche

1. Befestigungsvorrichtung für Hubschaufeln eines Drehrohrkühlers in der Zementindustrie welche Hubschaufeln (10) bogenförmig sind und aus zwei mit ihrem Scheitel gelenkig verbundenen bogenförmigen Teilen (12, 14) bestehen, welche dazu bestimmt sind, mit ihrem Sockel (24, 26) an mit der Innenseite der die Wand des Kühlers bildenden zylindrischen Trommel (16) verbundenen Befestigungsunterlagen (18) befestigt zu werden, welcher Kühler in Längsrichtung von Zementklinker durchquert wird der von der den Kühler in entgegengesetzter Richtung zur Bewegung des Zementklinkers strömenden Luft gekühlt wird, wobei die Befestigung der Hubschaufeln (10) auf den Unterlagen wenigstens ein Befestigungssystem mit Schwalbenschwanz umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, 35

dass die Befestigung der Hubschaufeln (10) auf den Unterlagen (18) mittels einem Schwalbenschwanzbefestigungssystem durch ein Aufschieben in Längsrichtung in Richtung der Fortbewegung des Klinkers der Hubschaufeln (10) auf die Unterlagen (18) geschieht und dass diese einen Anschlag (34) aufweisen um die Hubschaufeln (10) in Fortbewegungsrichtung des Klinkers in Stellung zu bringen und zu klemmen. 40

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwalbenschwanzbefestigung der Hubschaufeln (10) an jeder Befestigungsunterlage (18) mit einer Befestigungsschraube (44, 58) vervollständigt ist. 45
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Hubschaufel (10) an den Längsseiten ihres Sockels (24, 26) im Bereich der Befestigungsunterlagen (18) eine mittlere divergierende Rippe (38) mit einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweist und dass jede Befestigungsunterlage (18) eine entsprechende konvergierende Mulde (28) aufweist welche durch seitliche schiefe Stützen (36) begrenzt ist. 50
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sockeln (24, 26) der Hubschaufeln im Bereich der Befestigungsunterlagen (18) eittliche Schürzen (40, 42) umfassen um den inneren Bereich der Befestigungsunterlagen (18) zu schützen. 55
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsschraube (44) die Wand (16) der Trommel durchdringt und dass auf der Aussenseite eine Mutter darauf geschraubt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsschraube (54) die Wand (16) nicht durchdringt und dass seine Befestigungsmutter (58) sich auf der Innenseite der Hubschaufel (50) befindet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsunterlagen (18) an die Wand (16) der Trommel geschweisst sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsunterlagen (18) durch Keilverbindung mit an die Trommelwand geschweissten Zwischenhalterungen gehalten werden.

Claims

held by keys on intermediate fasteners which are themselves welded to the barrel.

1. Device for attaching lifters in a cementworks tubular rotary cooler, the said lifters (10) being arc-shaped and consisting of two curved sections (12, 14) 5
hinged together at their top and intended to be attached by their base (24, 26) to attachment supports (18) secured to the interior face of a cylindrical barrel (16) that constitutes the wall of the cooler through which clinker intended to be cooled by air 10
passing through the cooler in the opposite direction to the direction of travel of the clinker passes longitudinally, wherein attaching the lifters (10) to the supports (18) involves at least one dovetail attachment system **characterized in that** the attaching of 15
the lifters (10) to the supports (18) by means of a dovetail attachment system is achieved by sliding the lifters (10) longitudinally along the supports (18) in the direction of travel of the clinker and **in that** these supports have a stop (34) for wedging and 20
positioning the lifters (10) in the direction of travel of the clinker.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the dovetail attachment of the lifters (10) to each 25
attachment block (18) is supplemented by an attaching bolt (44, 58).
3. Device according to claim 1, **characterized in that** each lifter (10) comprises, on its longitudinal bases 30
(24, 26), in the region of the attachment supports (18), a divergent central rib (38) of fishtail cross section and **in that** each attachment support (18) comprises a convergent cavity (28) delimited by oblique lateral teeth. 35
4. Device according to claim 3, **characterized in that** the bases (24, 25) of the lifters comprise, in the region of the attachment supports (18), lateral skirts 40
(40, 42) for protecting the internal part of the attachment supports (18).
5. Device according to claim 2, **characterized in that** the said attaching bolt (44) passes through the wall 45
(16) of the barrel and is fitted with a nut on the outside thereof.
6. Device according to claim 2, **characterized in that** the attaching bolt (54) does not pass through the 50
wall (16) of the barrel and **in that** its attaching nut (58) is on the inside of the lifter (50).
7. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the attachment supports (18) are 55
welded to the wall (16) of the barrel.
8. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the attachment supports (18) are

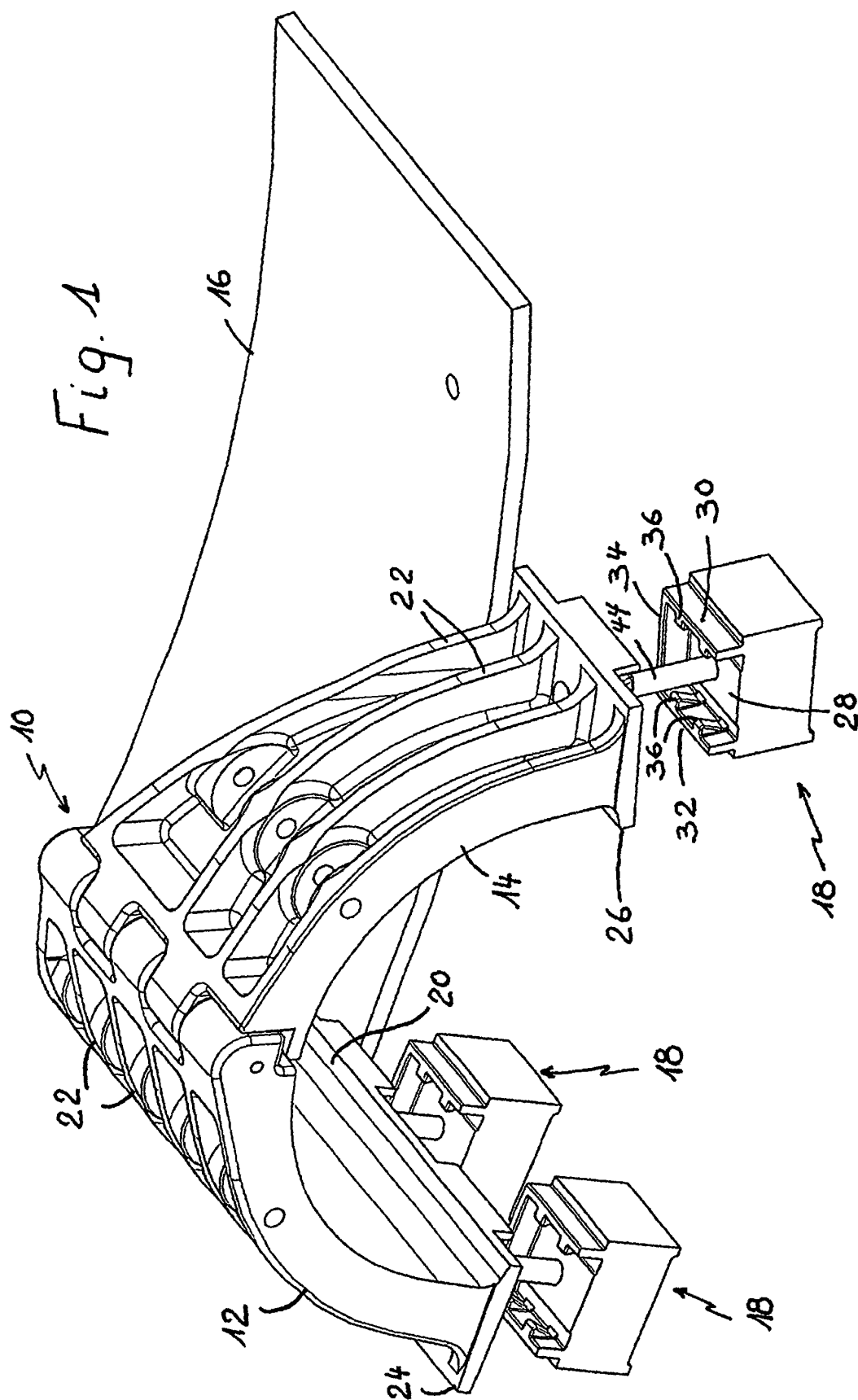


Fig. 2

