

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.02.03.

③0 Priorité : 07.03.02 US 10093989.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.09.03 Bulletin 03/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION — US.

⑦2 Inventeur(s) : STAUBACH J BRENT, WAGNER JOEL H et AGGARWALA ANDREW S.

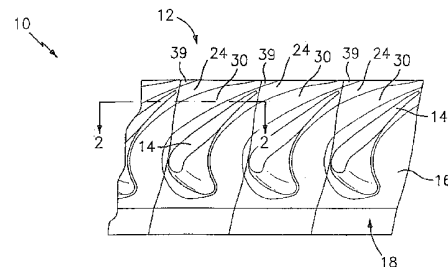
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BREESE MAJEROWICZ SIMONNOT.

⑤4 PROFIL DE PAROI D'EXTREMITÉ POUR UNE UTILISATION DANS LES TURBOMACHINES.

⑤7 La présente invention concerne un profil de paroi d'extrémité destiné à réduire la force des chocs sur des surfaces portantes de turbomachines transsoniques qui définit au moins un passage d'écoulement (24). Le profil de paroi d'extrémité comprend un bac non axisymétrique (30) qui s'étend depuis une extrémité avant dudit au moins passage d'écoulement (24) vers un point proche d'une extrémité arrière dudit au moins passage d'écoulement (24).

Elle concerne également un ensemble de direction d'écoulement (10) destiné à être utilisé dans une machine rotative.



PROFIL DE PAROI D'EXTRÉMITÉ POUR UNE UTILISATION DANS LES
TURBOMACHINES

La présente invention concerne un profil de paroi d'extrémité devant être utilisé avec une turbomachine rotative pour réduire la force des chocs sur les surfaces portantes de turbomachines transsoniques.

5 Dans les turbomachines rotatives, telles que le compresseur et les étages de turbines de moteurs à réaction, les passages d'écoulement sont définis par des surfaces portantes et une paroi d'extrémité intérieure. Pendant le fonctionnement, des ondes de choc surviennent à proximité de la paroi d'extrémité intérieure. La
10 présence de ces ondes de choc crée des pertes de pression quand elles interagissent avec la paroi d'extrémité intérieure. Ainsi, il est très souhaitable de réduire les pertes d'interaction choc/paroi d'extrémité qui
15 surviennent pendant l'écoulement de fluide transsonique à travers les passages.

Par conséquent, un objet de la présente invention est de proposer une paroi d'extrémité possédant un bac non axisymétrique qui réduit les pertes d'interaction
20 choc/paroi d'extrémité.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un bac de paroi d'extrémité intérieure non axisymétrique qui permet une réduction dans la distorsion de pression en passage croisé devant être réalisée.

25 Les objets qui précèdent sont obtenus par le profil de paroi d'extrémité de la présente invention.

Conformément à la présente invention, un profil de paroi d'extrémité destiné à réduire la force des chocs sur des surfaces portantes de turbomachines transsoniques

formant au moins un passage d'écoulement comprend un bac non axisymétrique s'étendant depuis une partie avant d'au moins un passage d'écoulement vers un point à proximité d'une extrémité arrière du au moins passage d'écoulement.

5 Tel qu'utilisé dans les présentes, le terme non axisymétrique signifie que le bac ne s'étend pas uniquement soit dans une direction axiale, soit dans une direction radiale ou périphérique. Plutôt, le bac s'étend
10 simultanément dans les deux directions axiale et périphérique.

Ainsi l'invention concerne un ensemble de direction d'écoulement destiné à être utilisé dans une machine rotative comprenant :

une pluralité de pales, chacune desdites pales
15 possédant une surface portante et une plate-forme ;

une pluralité de passages d'écoulement définis par lesdites surfaces portantes desdites pales ;

chacun desdits passages d'écoulement possédant une paroi d'extrémité intérieure définie par les plates-
20 formes des pales adjacentes desdites pales ; et

ladite paroi d'extrémité intérieure de chacun desdits passages d'écoulement possédant des moyens pour réduire les effets de choc à l'intérieur et à l'arrière de chacun desdits passages d'écoulement.

25 Avantagement, lesdits moyens de réduction d'effet de choc comprendront un bac non axisymétrique qui s'étend à partir d'un point à l'intérieur dudit passage d'écoulement vers un point à l'arrière dudit passage d'écoulement.

30 Selon un mode d'exécution, chacun desdits bacs sera situé dans une partie de ladite plate-forme associée à une pale respective.

Selon une possibilité offerte par l'invention, le bac possèdera une amplitude initiale au niveau d'un emplacement adjacent à une extrémité avant dudit passage d'écoulement, une amplitude maximale adjacente à un emplacement axial de gorge de passage d'écoulement, et
5 une amplitude finale au niveau d'une étendue aval de ladite plate-forme et dans lequel les amplitudes initiale et finale sont inférieures à ladite amplitude maximale.

Selon une possibilité offerte par l'invention,
10 chacune desdites surfaces portantes possèdera un côté d'aspiration et chacun desdits bacs possède une courbure sensiblement identique à la courbure d'une partie arrière dudit côté d'aspiration de la surface portante.

Avantageusement, la pluralité de pales comprend une
15 pluralité d'aubes de turbine.

De la même manière, la pluralité de pales comprendra une pluralité d'aubes de compresseur.

L'invention concerne également un profil de paroi d'extrémité destiné à réduire la force des chocs sur des
20 surfaces portantes de turbomachines transsoniques possédant au moins un passage d'écoulement défini par au moins deux surfaces portantes comprenant un bac non axisymétrique s'étendant depuis une extrémité avant dudit au moins passage d'écoulement vers un point à proximité
25 d'une extrémité arrière dudit au moins passage d'écoulement.

Avantageusement, le bac non axisymétrique possèdera une amplitude maximale proche d'un emplacement axial de gorge de passage. Dans ce cas, le bac possèdera une
30 amplitude initiale au niveau de ladite extrémité avant et une amplitude finale adjacente audit point à proximité de ladite extrémité arrière, et dans lequel les deux dites

amplitudes initiale et finale sont inférieures à ladite amplitude maximale.

D'autres détails du profil de paroi d'extrémité de la présente invention de même que d'autres objets et avantages qui s'y réfèrent sont établis dans la description détaillée qui suit et dans les dessins qui l'accompagnent dans lesquels les mêmes numéros de référence dépeignent les mêmes éléments.

La figure 1 est une vue de dessus d'une partie d'un ensemble de direction d'écoulement de turbomachine possédant une paroi d'extrémité intérieure en forme conformément à la présente invention ;

la figure 2 est une vue en coupe prise le long des lignes 2-2 de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue en coupe prise le long des lignes 3-3 de la figure 2 ; et

la figure 4 est une vue en coupe prise le long des lignes 4-4 de la figure 3.

En faisant maintenant référence aux dessins, la figure 1 illustre une partie d'un ensemble de direction d'écoulement 10 utilisé dans une machine rotative, telle qu'un étage de compresseur ou un étage de turbine à pression élevée d'un moteur à turbine. L'ensemble de direction d'écoulement 10 possède une pluralité de pales ou d'aubes 12 avec chaque pale ou aube 12 possédant une surface portante 14 et une plate-forme 16 qui font partie d'une paroi d'extrémité intérieure 18. Chaque surface portante 14 possède un côté de pression 20, un côté d'aspiration 22, une extrémité avant 23 et une extrémité arrière 26. Les surfaces portantes adjacentes 14 dans l'ensemble 10 forment des passages de fluide 24. Typiquement, les plates-formes 16 revêtent une forme

d'une manière (voir les lignes pointillées des figures 2 et 3) qui conduit à un intervalle complet de chocs émanant de l'extrémité arrière 26 de chaque surface portante 14. Cela résulte en une grande variation de
5 nombres de Mach dans la direction transversale à proximité de l'emplacement aval de la plate-forme de l'extrémité arrière 26 qui, à son tour, contribue aux pertes de pression et aux baisses d'efficacité.

Conformément à la présente invention, l'extrémité
10 arrière 28 de chaque plate-forme 16 est proposée avec un bac non axisymétrique 30. Chaque bac 30 s'étend depuis une extrémité avant 32 d'un passage d'écoulement respectif 24 vers un point 34 à proximité d'une extrémité arrière du passage d'écoulement 24. Comme on peut le voir
15 à partir de la figure 1, le bac 30 ne s'étend ni juste dans la direction axiale ni juste dans la direction périphérique. Plutôt, le bac 30 s'étend simultanément dans les deux directions axiale et périphérique.

En faisant maintenant référence aux figures 2 à 4,
20 le bac 30 possède une amplitude ou une profondeur qui est au maximum adjacente à l'emplacement axial 32 de la gorge de passage d'écoulement. L'amplitude maximale réelle d'un bac particulier 30 varie selon l'aérodynamique qui est recherchée. À partir de l'amplitude maximale 34, le
25 bac 30 s'incurve de préférence doucement vers le haut vers un premier point 40 où il se plie dans le côté de pression 20 d'une première des surfaces portantes 14 et vers un deuxième point 42 où il se penche dans le côté d'aspiration 22 d'une deuxième des surfaces portantes 14.
30 La courbure latérale du bac 30 peut comprendre une partie concave centrale 36 et des parties convexes sensibles 37 et 38. Si souhaité, tel qu'illustré sur les figures 1

et 4, le bac 30 peut avoir une pointe pour terminer la courbure qui est sensiblement identique à la courbure d'une partie arrière 44 du côté d'aspiration 22 de la surface portante 14.

5 Si souhaité, la partie d'angle 39 de chaque plate-forme 16 peut être tournée légèrement vers le bas pour plier le bac 30 dans une plate-forme adjacente 16.

En incorporant le bac 30 dans chaque plate-forme 16, une réduction de force de choc et une distorsion réduite
10 de nombre de Mach à proximité de la surface de la plate-forme 16 surviennent. En outre, l'interaction choc/paroi amont est réduite ce qui résulte en une réduction de distorsions de nombre de Mach transversaux, une réduction de pertes de pression, et une augmentation d'efficacité.
15 Le bac réduit les effets des chocs intérieurs des passages d'écoulement 24. Le bac 30 peut être incorporé dans une grande variété d'ensembles de direction d'écoulement y compris, mais ne se limitant pas aux étages de compresseur de turbomachines et aux étages de
20 turbine de turbomachines.

Il est évident qu'il a été proposé conformément à la présente invention un profil de paroi d'extrémité qui satisfait pleinement l'objet, les moyens et les avantages établis dans les présentes. Alors que la présente
25 invention a été décrite dans le contexte de modes de réalisation spécifiques de celle-ci, d'autres alternatives, modifications et variations deviendront évidentes aux hommes du métier ayant lu la description qui précède. Par conséquent, l'intention est d'embrasser
30 ces alternatives, modifications et variations qui tombent dans la portée large des revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble de direction d'écoulement (10) destiné à être utilisé dans une machine rotative comprenant :

une pluralité de pales (12), chacune desdites pales (12) possédant une surface portante (14) et une plate-
5 forme (16) ;

une pluralité de passages d'écoulement (24) définis par lesdites surfaces portantes desdites pales (12) ;

chacun desdits passages d'écoulement (24) possédant une paroi d'extrémité intérieure (18) définie par les
10 plates-formes des pales adjacentes desdites pales (12) ;
et

ladite paroi d'extrémité intérieure (18) de chacun desdits passages d'écoulement (24) possédant des moyens pour réduire les effets de choc à l'intérieur et à
15 l'arrière de chacun desdits passages d'écoulement (24).

2. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de réduction d'effet de choc comprennent un bac non axisymétrique (30)
20 qui s'étend à partir d'un point à l'intérieur dudit passage d'écoulement (24) vers un point à l'arrière dudit passage d'écoulement.

3. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la revendication 2, dans lequel chacun desdits bacs (30) est
25 situé dans une partie de ladite plate-forme (16) associée à une pale respective.

4. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la revendication 2, dans lequel ledit bac (30) possède une
30

amplitude initiale au niveau d'un emplacement adjacent à une extrémité avant (23) dudit passage d'écoulement (24), une amplitude maximale adjacente à un emplacement axial de gorge de passage d'écoulement, et une amplitude finale
5 au niveau d'une étendue aval de ladite plate-forme (16) et dans lequel les amplitudes initiale et finale sont inférieures à ladite amplitude maximale.

5. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la
10 revendication 2, dans lequel chacune desdites surfaces portantes possède un côté d'aspiration et chacun desdits bacs (30) possède une courbure sensiblement identique à la courbure d'une partie arrière (44) dudit côté d'aspiration de la surface portante (14).

15

6. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la revendication 1, dans lequel ladite pluralité de pales (12) comprend une pluralité d'aubes de turbine.

20 7. Ensemble de direction d'écoulement (10) selon la revendication 1, dans lequel ladite pluralité de pales (12) comprend une pluralité d'aubes de compresseur.

8. Profil de paroi d'extrémité destiné à réduire la force
25 des chocs sur des surfaces portantes de turbomachines transsoniques possédant au moins un passage d'écoulement (24) défini par au moins deux surfaces portantes comprenant un bac non axisymétrique (30) s'étendant depuis une extrémité avant (23) dudit au moins passage
30 d'écoulement (24) vers un point à proximité d'une extrémité arrière (26) dudit au moins passage d'écoulement (24).

9. Profil de paroi d'extrémité selon la revendication 8, dans lequel ledit bac non axisymétrique (30) possède une amplitude maximale proche d'un emplacement axial de gorge
5 de passage.

10. Profil de paroi d'extrémité selon la revendication 9, dans lequel ledit bac (30) possède une amplitude initiale au niveau de ladite extrémité avant (23) et une amplitude
10 finale adjacente audit point à proximité de ladite extrémité arrière (26), et dans lequel les deux dites amplitudes initiale et finale sont inférieures à ladite amplitude maximale.

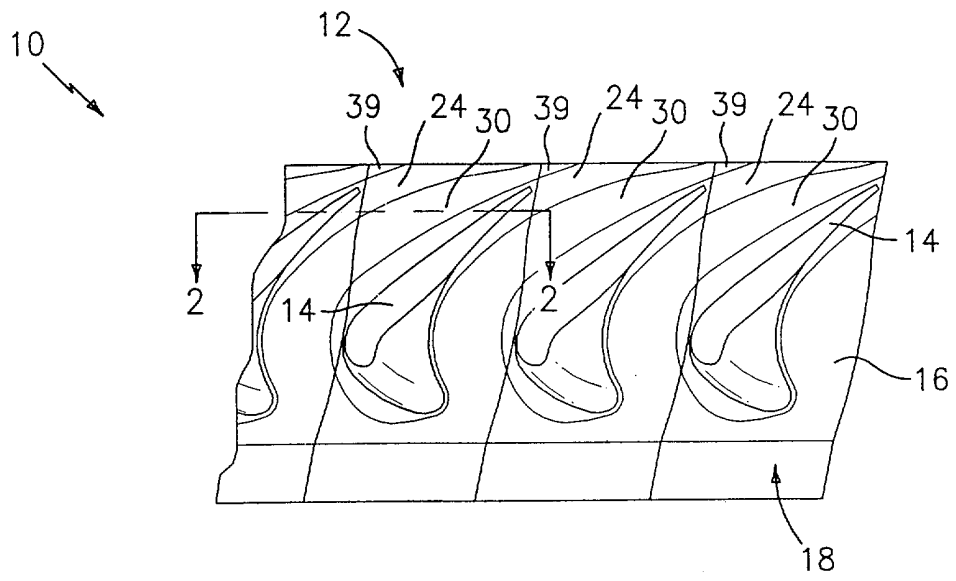


FIG. 1

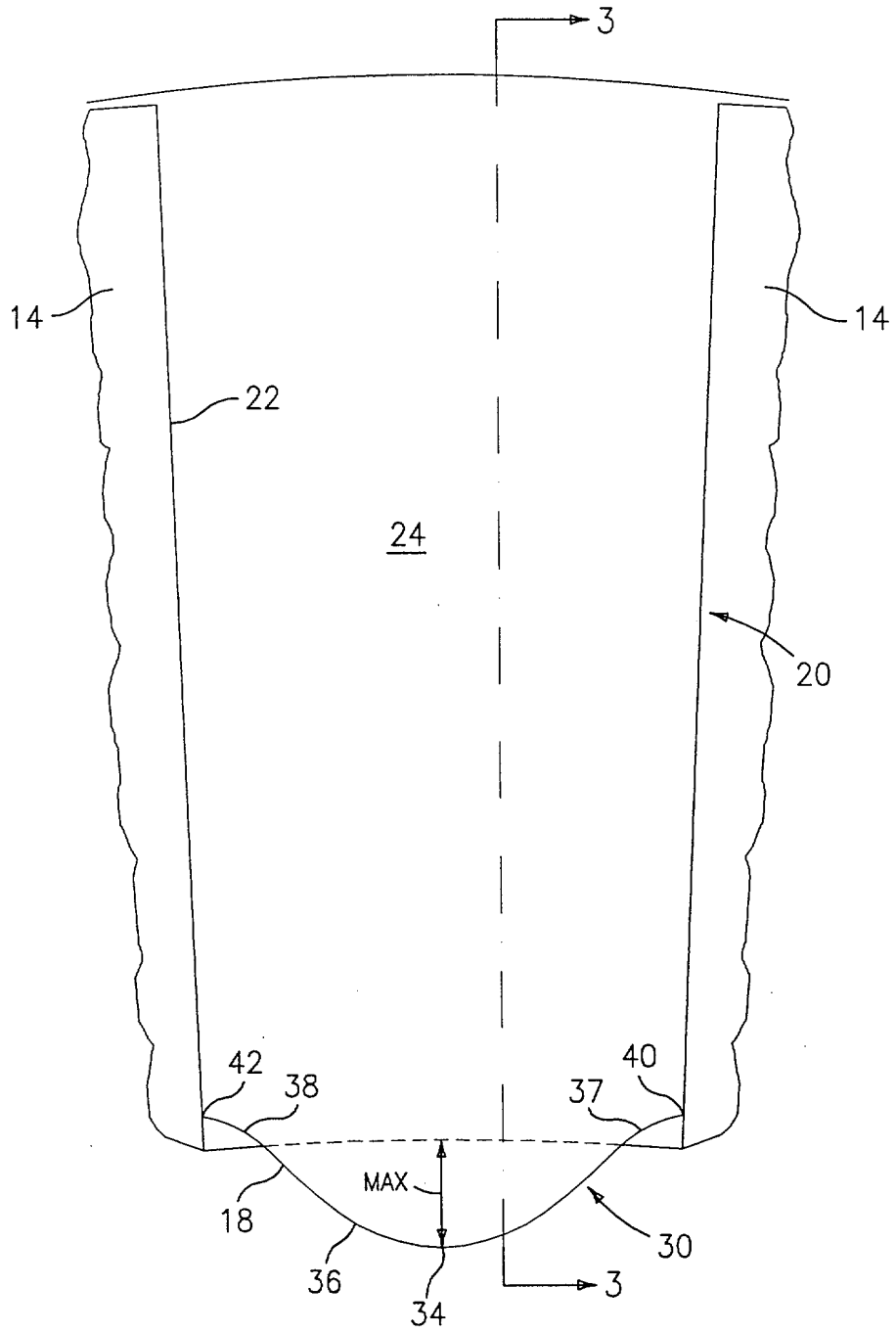
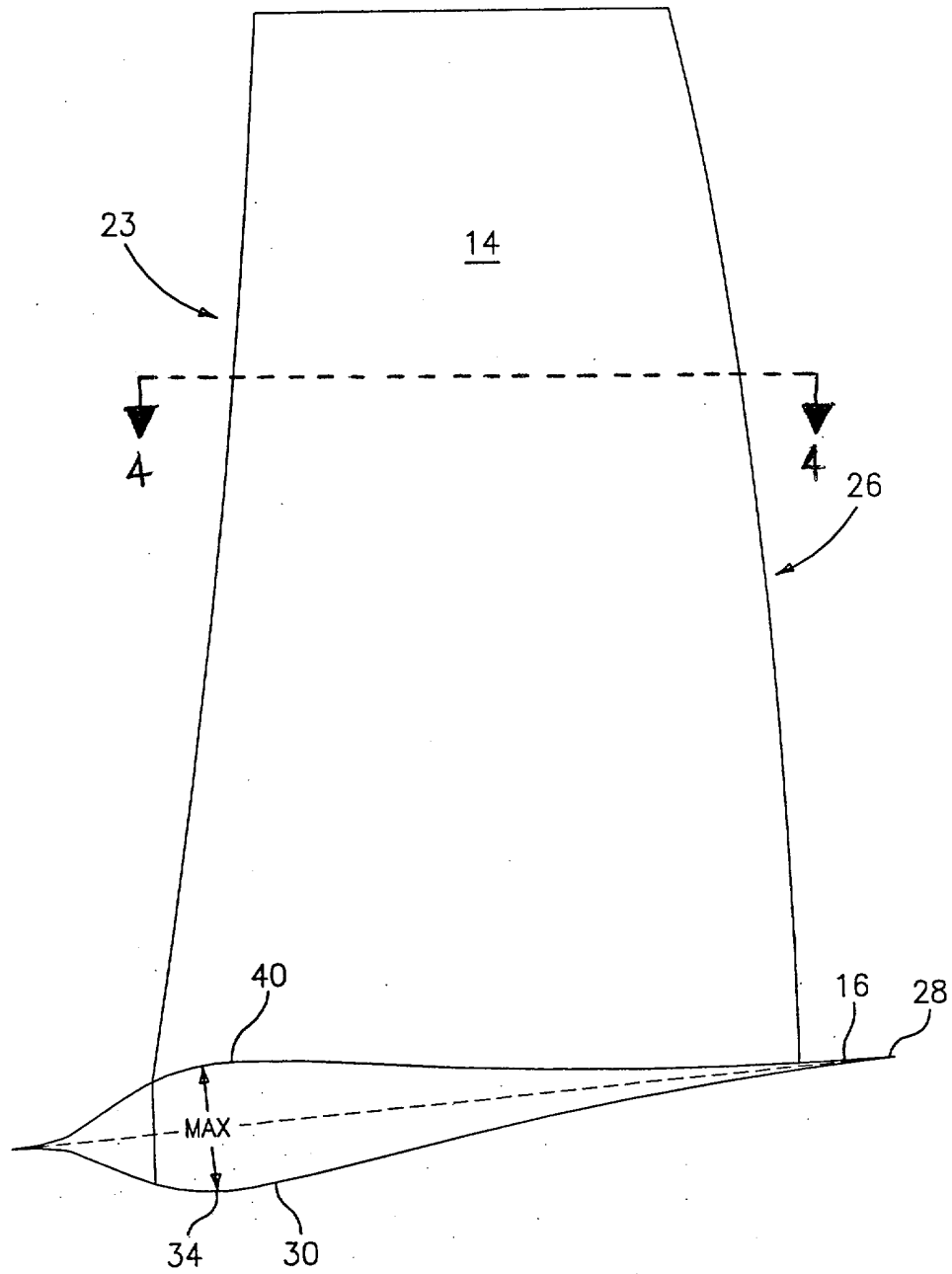


FIG. 2

**FIG. 3**

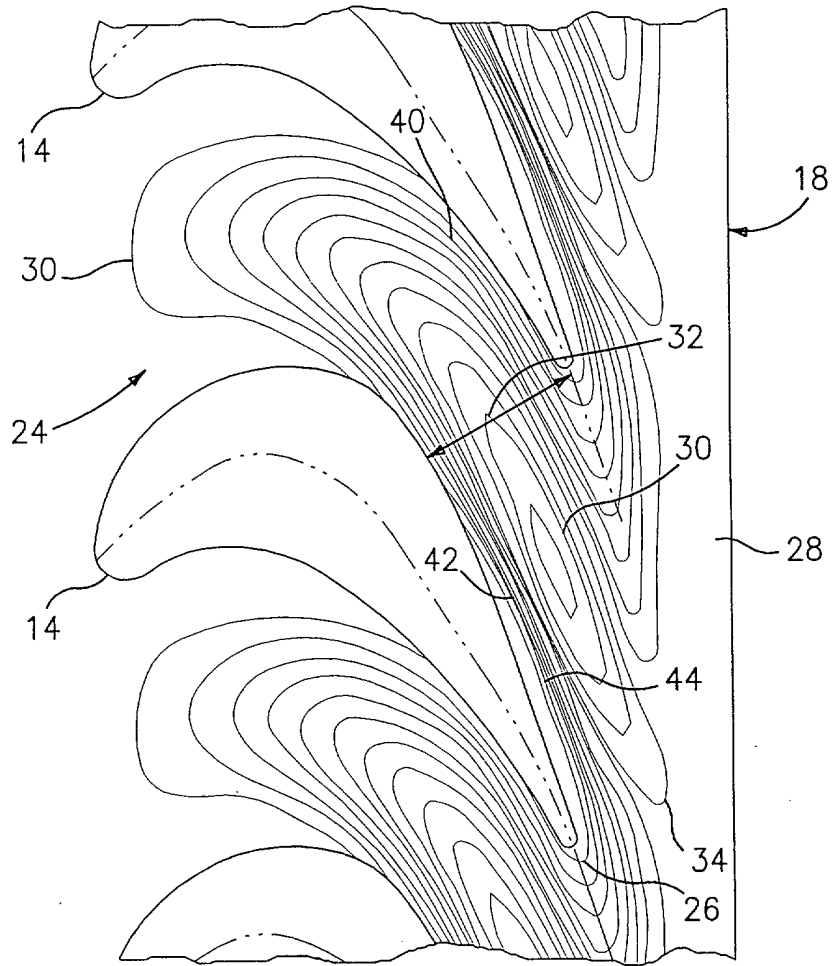


FIG. 4