



PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Leitschaufel für eine Gasturbine

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Leitschaufel für eine Gasturbine, insbesondere eine Leitschaufel mit einer Deckplatte, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Bei einer Gasturbine wird eine Vielzahl von feststehenden Leitschaufeln verwendet, welche in einem Turbinenteil entlang des Umfangs in Reihen angeordnet sind. Da solche Leitschaufeln der Einwirkung des aus dem Verbrennungsteil ausströmenden Heißgases und hohem Druck ausgesetzt sind, kann im Betrieb hohe Spannungen in den Leitschaufeln und in den Deckplatten entstehen. Die Deckplatte befindet sich zwischen einem Heißgasstrom und einem mit Kühlluft gefüllten Raum. Um diesen Raum von dem Heißgasstrom abzudichten, weist üblicherweise die Deckplatte Seitenwände auf, die jeweils mit einer in Längsrichtung der Deckplatte verlaufenden Nut vorgesehen sind. Die Nuten von zwei in Umfangsrichtung benachbarten Deckplatten nehmen eine sich zwischen den Deckplatten erstreckende Dichtungsplatte auf. Es ist möglich, dass der Abstand in Umfangsrichtung der Gasturbine zwischen einer Hinterkante der Leitschaufel und der Nut sehr klein ist, was im Betrieb zu beträchtlichen

Spannungskonzentrationen, insbesondere in der Hinterkante der Leitschaufel und in der Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel, führen kann. Durch die Spannungskonzentrationen wird die Lebensdauer der Leitschaufel beträchtlich verkürzt.

Darstellung der Erfindung

Hier setzt die Erfindung an. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leitschaufel für eine Gasturbine mit einer Deckplatte mit einer verbesserten Konstruktion bereitzustellen, die die genannten Probleme vermeidet, das heißt eine Konstruktion, die die Spannungskonzentrationen in der Hinterkante der Leitschaufel und in der Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel vermindert.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Leitschaufel für eine Gasturbine mit einer Deckplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Leitschaufel ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß weist eine Leitschaufel eine Vorderkante und eine Hinterkante und eine zumindest zwischen der Vorderkante und der Hinterkante verlaufenden Deckplatte auf. Die Deckplatte weist in Längsrichtung der Gasturbine sich erstreckende und im Wesentlichen radial verlaufende erste und zweite Seitenwände auf. Die erste Seitenwand ist zumindest im Bereich der Hinterkante mit einer in Längsrichtung der Deckplatte verlaufenden Nut zur Aufnahme einer Dichtungsplatte versehen, wobei die erste Seitenwand der Deckplatte im Bereich der Hinterkante eine sich von der Nut aus erstreckenden Aussparung aufweist.

Die Aussparung in der Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel reduziert die Spannungskonzentrationen in der Hinterkante der Leitschaufel und in der Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel. Dadurch werden die Ermüdung des Materials bei niedriger Lastspielzahl und die Kriechgeschwindigkeit in diesen Bereichen reduziert.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung gleicht die Tiefe der Aussparung in Umfangsrichtung der Gasturbine im Wesentlichen der Tiefe der Nut. Dadurch wurde im Betrieb eine beträchtliche Verminderung der Stresskonzentrationen im Hinterkantenbereich der Leitschaufel und in der Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel festgestellt.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Leitschaufel mit einer Deckplatte gemäß einer vorteilhafter Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 eine Seitenansicht einer Leitschaufel mit einer Deckplatte gemäß einer vorteilhafter Ausführungsform der Erfindung,

- Figur 3 das Verhältnis zwischen der Leitschaufelhinterkante und der Aussparung gemäß einer vorteilhafter Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 4 einen Schnitt durch die Deckplatte in Figur 2 im entlang der Linie A-A,
- Figur 5 eine Seitenansicht einer Leitschaufel mit einer Deckplatte nach dem Stand der Technik,
- Figur 6 die Beziehung zwischen der Leitschaufelhinterkante und der Nut in der Deckplatte nach dem Stand der Technik.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In den Figuren 5 und 6 ist eine Leitschaufel 1 mit einer Deckplatte 2 nach dem Stand der Technik dargestellt. Bei einer Gasturbine wird eine Vielzahl von solchen feststehenden Leitschaufeln 1 verwendet, welche in einem Turbinenteil entlang des Umfangs in Reihen angeordnet sind.

Die Leitschaufel 1 weist eine Vorderkante 12 und eine Hinterkante 8 auf, wobei die Deckplatte 2 zumindest zwischen der Vorderkante 12 und der Hinterkante 8 verläuft. An der radialen Außenseite der Deckplatte 2 sind Halterungselementen 13 angeordnet, die zur Positionierung der Leitschaufel 1 in radialer Richtung und in Umfangsrichtung dienen.

Außerdem weist die Deckplatte 2 sich in Längsrichtung der Gasturbine erstreckende und im Wesentlichen radial verlaufende erste und zweite Seitenwände 5, 6 auf.

Die Deckplatte 2 befindet sich in radialer Richtung zwischen einem Heißgasstrom 3 und einem mit Kühlluft gefüllten Raum 4. Um diesen Raum 4 von dem Heißgasstrom abzudichten, sind die Seitenwände 5, 6 jeweils mit einer in Längsrichtung der Deckplatte 2 verlaufenden Nut 7 versehen. Die Nuten 7 von zwei in Umfangsrichtung benachbarten Deckplatten 2 nehmen eine sich zwischen den Deckplatten 2 erstreckende Dichtungsplatte auf.

Eine Nut 7 erstreckt sich in Längsrichtung der Gasturbine zumindest im Bereich einer Hinterkante 8 der Leitschaufel 1 und der Abstand in Umfangsrichtung der Gasturbine zwischen der Hinterkante 8 der Leitschaufel 1 und der Nut 7 kann sehr klein sein, was aus der Figur 6 ersichtlich ist, die einen Schnitt durch einen radial äußeren Bereich des Schaufelabschnitts und eine Teilansicht im Bereich der Nut 7 gleichzeitig zeigt.

Da die Leitschaufel 1 im Betrieb der Einwirkung des aus dem Verbrennungskammer ausströmenden Heißgases 3 und hohem Druck ausgesetzt sind, entstehen Spannungskonzentrationen im Hinterkantenbereich der Leitschaufel 1 und in der Deckplatte 2 im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel. Durch diese Spannungskonzentrationen im Bereich innerhalb des Kreises 9 in Figur 6 wird die Lebensdauer der Leitschaufel 1 beträchtlich verkürzt. In den Figuren 5 und 6 wird eine Leitschaufel 1 mit einer radial äußeren Deckplatte 2 versehen. Die Leitschaufel 1 kann aber auch eine radial innere Deckplatte aufweisen, die auf ähnliche Weise mit einer in Längsrichtung der Deckplatte vorgesehenen Nut versehen ist, wobei im Betrieb Spannungskonzentrationen im Hinterkantenbereich der Leitschaufel 1 und in der

radial inneren Deckplatte im Bereich der Hinterkante 8 der Leitschaufel 1 ebenfalls entstehen können.

In der Figur 1 ist eine Leitschaufel 1 mit einer Deckplatte 2 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Gleiche Bauteile werden mit gleichen Bezugszeichen versehen. Erfindungsgemäß weist eine erste Seitenwand 5 der Deckplatte 2 im Bereich einer Hinterkante 8 eine sich von einer Nut 7 aus erstreckenden Aussparung 10 auf.

In der vorteilhaften Ausführungsform liegt die Aussparung 10 in Längsrichtung der Deckplatte 2 im Wesentlichen gegenüber der Hinterkante 8. Vorzugsweise erstreckt sich die Aussparung 10 im Wesentlichen rechtwinkelig zur Nut 7 radial auswärts. Insbesondere weist somit nur die erste Seitenwand 5 eine derartige Aussparung 10 auf.

Die der Aussparung 10 in radialer Richtung gegenüberliegende Seite der Deckplatte 2 kann mit einer Erhöhung 11 versehen sein, wobei die Aussparung 10 in Längsrichtung der Deckplatte 2 im Bereich der Erhöhung 11 vorgesehen ist. Insbesondere kann sich die Aussparung 10 in Längsrichtung der Deckplatte 2 im Bereich des stromabwärtigen Endes der Erhöhung 11 befinden.

Wie aus der Figur 3 ersichtlich ist, die einen Schnitt durch einen radial äußeren Bereich des Schaufelabschnitts und eine Teilansicht im Bereich der Nut 7 gleichzeitig zeigt, kann der Abstand zwischen der Hinterkante 8 und der Aussparung 10 in Umfangsrichtung der Gasturbine weniger als die Tiefe der Nut 7 sein oder der Tiefe der Nut 7 gleichen. Durch die Aussparung 10 werden aber die Spannungskonzentrationen in diesem Bereich abgebaut und die Ermüdung des Materials bei niedriger Lastspielzahl und die Kriechgeschwindigkeit reduziert. Vorzugsweise gleicht die Tiefe der Aussparung 10 in Umfangsrichtung der Gasturbine im Wesentlichen der Tiefe der Nut 7, wie aus der Figur 3 ersichtlich

ist. Die Breite der Aussparung 10 in Längsrichtung der Deckplatte 2 beträgt vorteilhaft zwischen einmal bis dreimal deren Tiefe und das Profil der Aussparung ist vorzugsweise im Wesentlichen rechteckig ausgebildet. Das Profil kann aber eine andere Form aufnehmen z.B. mit Seitenwänden, die schräg zur Längsrichtung der Deckplatte 2 verlaufen.

In den Figuren 1 bis 4 wird die Leitschaufel mit einer radial äußeren Deckplatte 2 versehen. Die Leitschaufel kann aber auch eine radial innere Deckplatte (nicht gezeigt) aufweisen, die auf ähnliche Weise mit einer in Längsrichtung der Deckplatte versehenen Nut 7 versehen ist, wobei im Betrieb Spannungskonzentrationen im Hinterkantenbereich der Leitschaufel und in der radial inneren Deckplatte im Bereich der Hinterkante der Leitschaufel ebenfalls entstehen können. In diesem Fall, einer ersten Seitenwand der radial inneren Deckplatte im Bereich der Hinterkante 8 kann eine sich von der Nut 7 aus radial einwärts erstreckende Aussparung aufweisen.

Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Insbesondere im Hinblick auf einige bevorzugte Ausführungsbeispiele entnimmt ihr der Fachmann, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen in Gestalt und Einzelheiten gemacht werden können, ohne von dem Gedanken und Umfang der Erfindung abzuweichen. Dementsprechend soll die Offenbarung der vorliegenden Erfindung nicht einschränkend sein. Stattdessen soll die Offenbarung der vorliegenden Erfindung den Umfang der Erfindung veranschaulichen, der in den nachfolgenden Ansprüchen dargelegt ist.

Bezugszeichenliste

1	Leitschaufel
2	Deckplatte
3	Heißgasstrom
4	Raum
5	erste Seitenwand
6	zweite Seitenwand
7	Nut
8	Hinterkante
9	Kreis
10	Aussparung
11	Erhöhung
12	Vorderkante
13	Halteelement

Patentansprüche

1. Leitschaufel für eine Gasturbine mit einer Vorderkante (12) und einer Hinterkante (8) und einer zumindest zwischen der Vorderkante und der Hinterkante (8) verlaufenden Deckplatte (2), die sich im Wesentlichen radial und in Längsrichtung der Gasturbine erstreckende erste und zweite Seitenwände (5, 6) aufweist, wobei zumindest die erste Seitenwand (5) zumindest im Bereich der Hinterkante (8) mit einer in Längsrichtung der Deckplatte (2) verlaufenden Nut (7) zur Aufnahme einer Dichtungsplatte versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenwand (5) der Deckplatte (2) im Bereich der Hinterkante (8) eine sich von der Nut (7) aus erstreckende Aussparung (10) aufweist.

2. Leitschaufel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tiefe der Aussparung (10) in Umfangsrichtung der Gasturbine im Wesentlichen der Tiefe der Nut (7) gleicht.

3. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aussparung (10) in einer radial äußeren Deckplatte (2) der Leitschaufel vorgesehen ist.

4. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Aussparung (10) im Wesentlichen rechtwinkelig zur Nut (7) radial auswärts erstreckt.

5. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aussparung (10) in Längsrichtung der Deckplatte (2) im Wesentlichen gegenüber der Hinterkante (8) liegt.

6. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand zwischen der Hinterkante (8) und der Aussparung (10) in Umfangsrichtung der Gasturbine kleiner als die Tiefe der Nut (7) ist oder gleich der Tiefe der Nut (7) ist.

7. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Breite der Aussparung (10) in Längsrichtung der Deckplatte (2) zwischen einmal bis dreimal deren Tiefe beträgt.

8. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Profil der Aussparung (10) rechteckig ausgebildet ist.

9. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Aussparung (10) gegenüberliegende Seite der Deckplatte (2) mit einer Erhöhung versehen ist, die im Bereich der Aussparung (10) vorgesehen ist.

10. Leitschaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Aussparung (10) in einer radial inneren Deckplatte (2) der Leitschaufel vorgesehen ist, wobei sich die Aussparung im Wesentlichen rechtwinklig zur Nut (7) radial einwärts erstreckt.

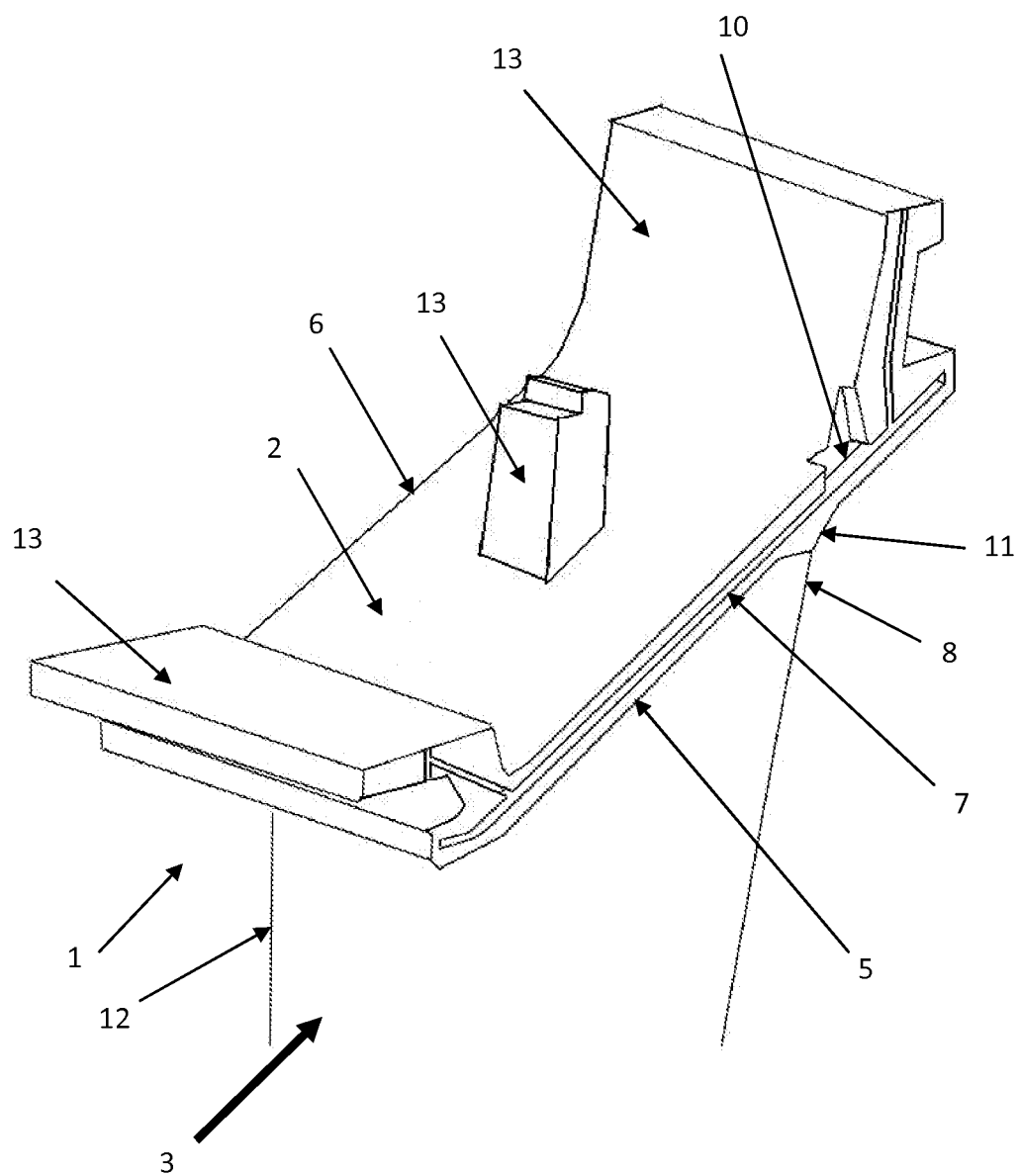


Fig. 1

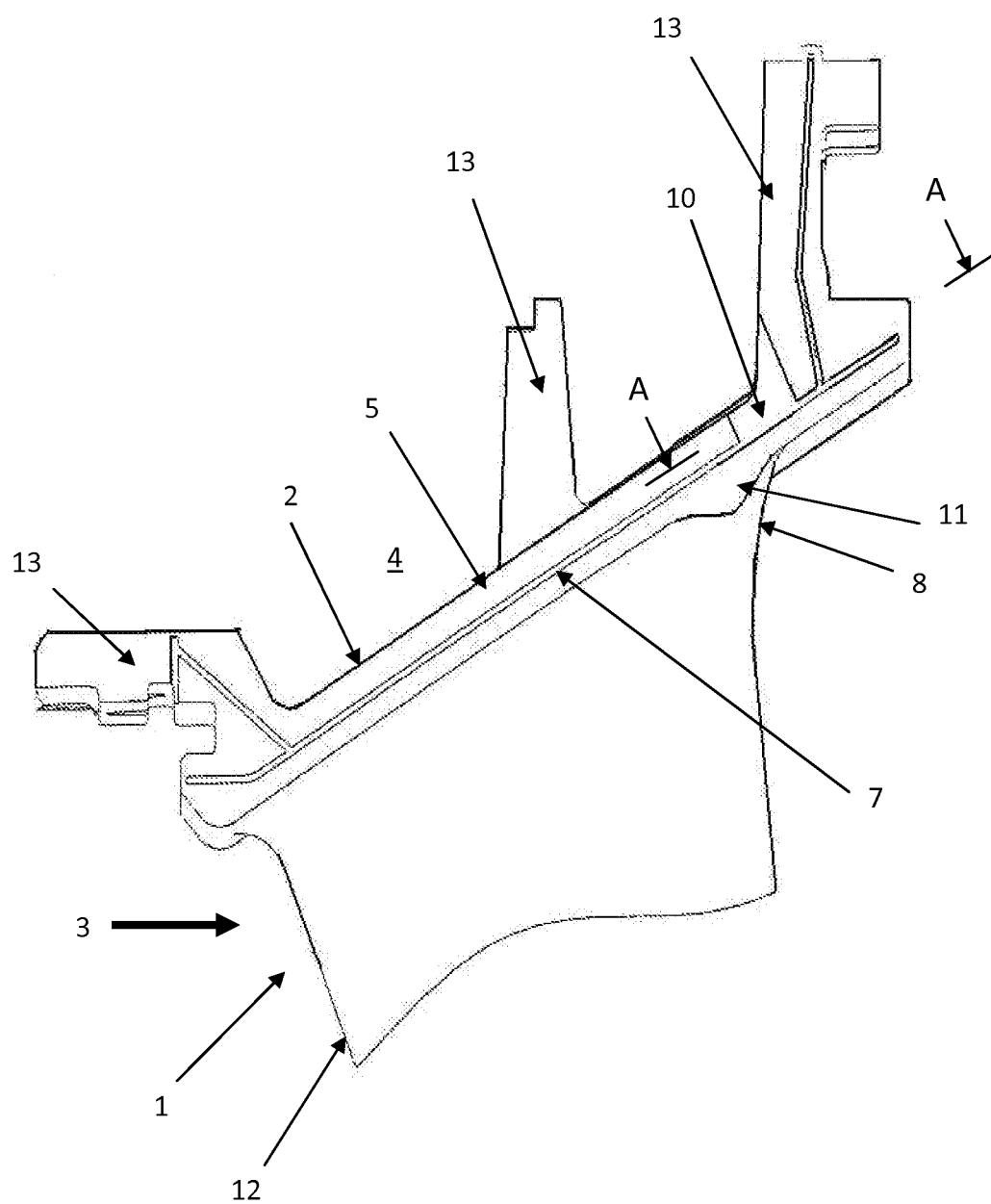


Fig. 2

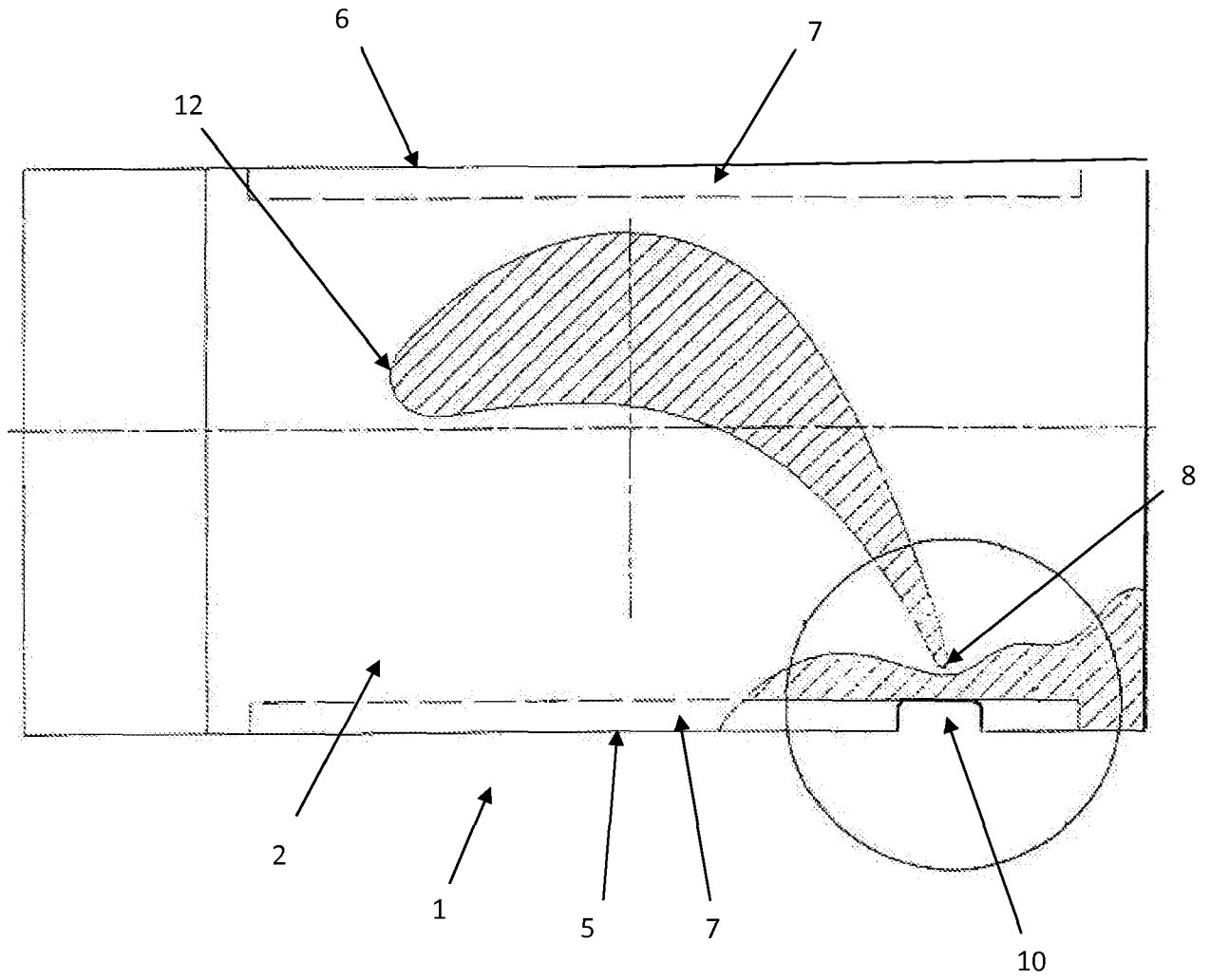


Fig. 3

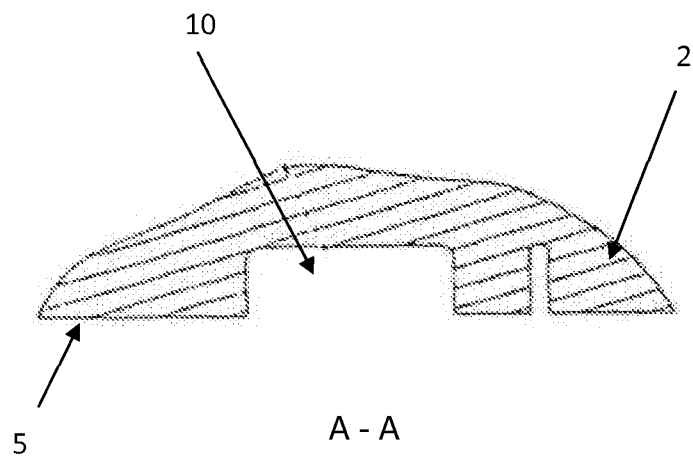


Fig. 4

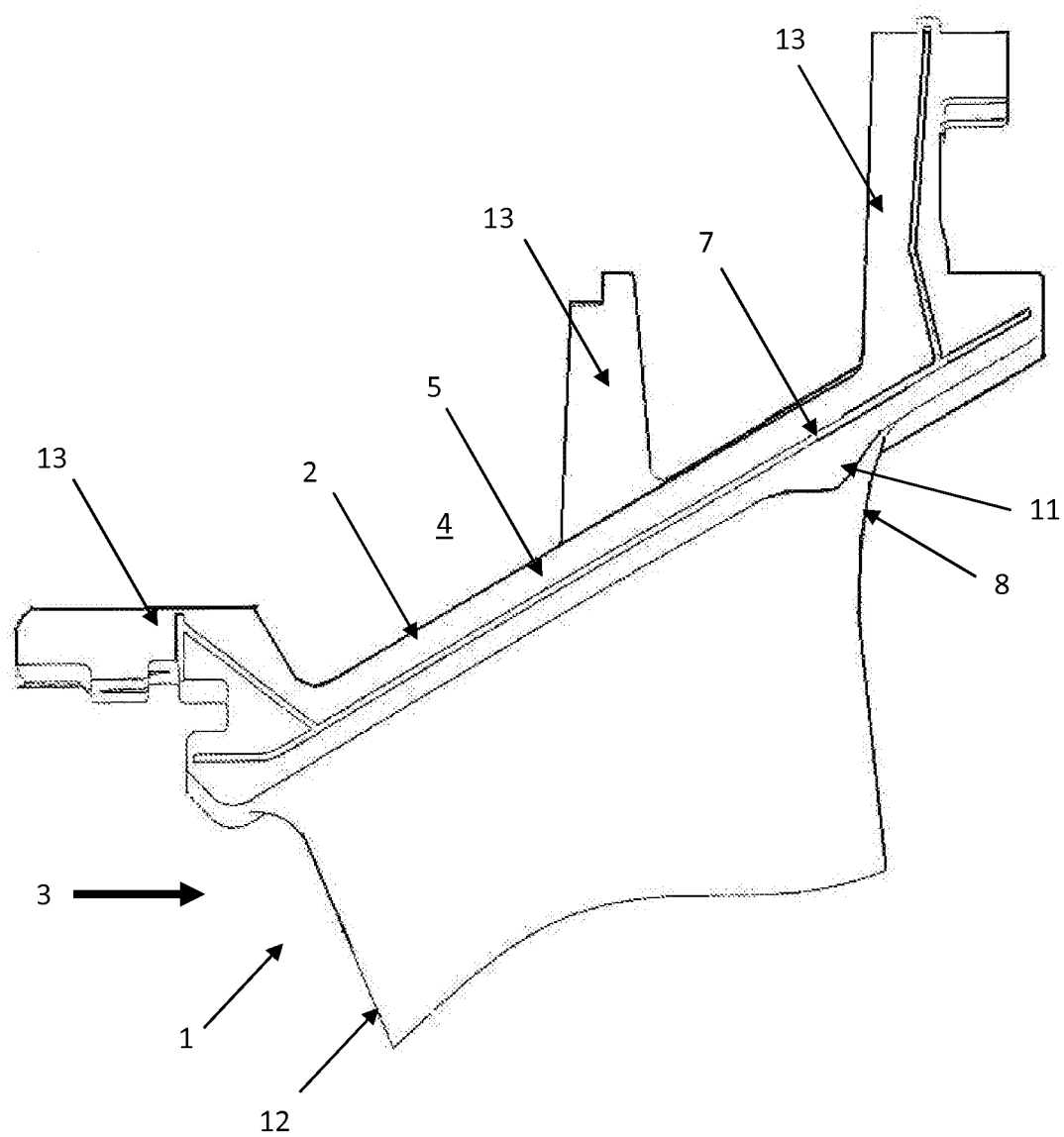


Fig. 5

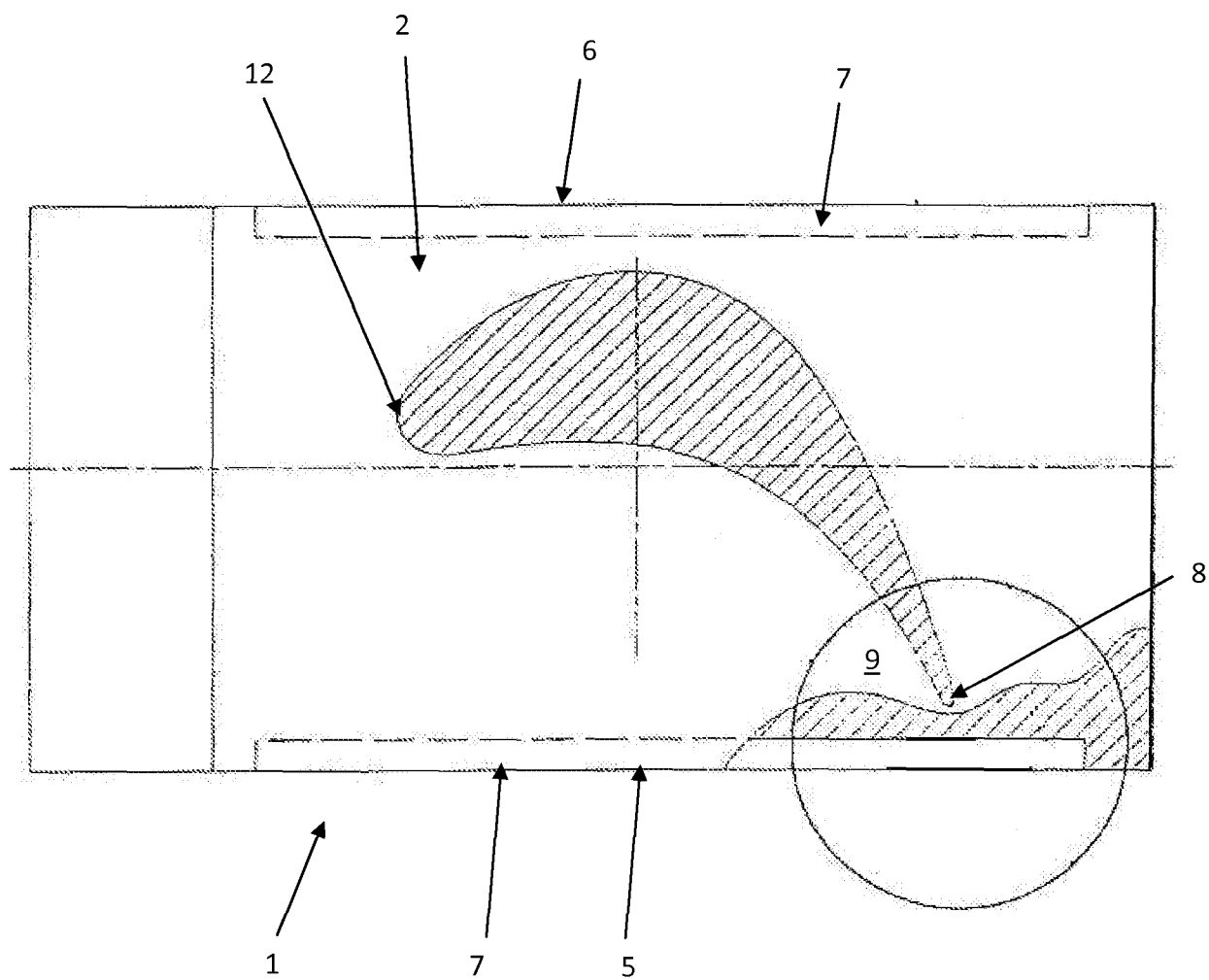


Fig. 6