



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 24 089 T2** 2005.06.02

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 896 128 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 24 089.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 113 105.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.02.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.06.2005**

(51) Int Cl.7: **F01D 11/00**

F01D 9/04, F16J 15/08

(30) Unionspriorität:

21190297 06.08.1997 JP

(73) Patentinhaber:

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Henkel, Feiler & Hänzel, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, FR, GB, IT, LI

(72) Erfinder:

Akagi, Koichi, Takasago-shi, Hyogo-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Dichtstreifen für Deckplatten von Gasturbinenleitschaufeln**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Dichtungsstruktur eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings und insbesondere auf eine Dichtungsplatte verbesserter Form, die im Stande ist, eine Abdichtfähigkeit zwischen aneinandergrenzenden Deckringen zu verbessern.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht zur Darstellung der allgemeinen Anordnung von Leitschaufeln, äußeren Deckringen und inneren Deckringen in einer Gasturbine. In der Figur bezeichnen die Bezugsziffern **10a** und **10b** Leitschaufeln, die in einer Turbinen-Umfangsrichtung aneinandergrenzen, die Bezugsziffern **11a** und **11b** bezeichnen äußere Deckringe, die in der gleichen Umfangsrichtung aneinandergrenzen, und die Bezugsziffern **21a** und **21b** bezeichnen innere Deckringe, die in der gleichen Umfangsrichtung aneinandergrenzen. Die Bezugsziffern **12a**, **12b** bezeichnen eine Rille bzw. Nut, die in jeder von Seitenflächen entlang einer Turbinenaxialrichtung des äußeren Deckrings **11a** bzw. **11b** vorgesehen sind, und die Bezugsziffern **22a**, **22b** bezeichnen eine Nut bzw. Rille, die in jeder von Seitenflächen entlang der gleichen Axialrichtung des inneren Deckrings **21a** bzw. **21b** vorgesehen sind. Die Bezugsziffer **40** bezeichnet einen Gasströmungsdurchgang eines Hochtemperatur-Verbrennungsgases. Um eine Abdichtung des Gasströmungsdurchgangs **40** und eines Kühlluft-Einleitdurchgangs, die ins Innere der Leitschaufeln **10a** und **10b** führen, zu bilden, ist eine später zu beschreibende Dichtungsplatte jeweils zwischen den Nuten bzw. Rillen **12a** und **12b** der aneinandergrenzenden äußeren Deckringe **11a** und **11b** nach obiger Beschreibung vorgesehen, sowie zwischen den Nuten **22a** und **22b** der ebenfalls beschriebenen inneren Deckringe **21a** und **21b**. Die Dichtungsplatte ist in [Fig. 3](#) zur Vereinfachung der Darstellung nicht dargestellt.

[0003] Bei den gemäß [Fig. 3](#) aufgebauten Gasturbinen-Leitschaufeln stellen eine Leitschaufel **10a** und ihr äußerer Deckring **11a** sowie innerer Deckring **21a** zusammen mit der benachbarten Leitschaufel **10b** und ihrem äußeren Deckring **11b** und inneren Deckring **21b** den dazwischen ausgebildeten Gasströmungsdurchgang **40** bereit.

[0004] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht einer vorbekannten Dichtungsstruktur, die eine Dichtungsplatte eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings verwendet, und, wie dort gezeigt ist, ist die Rille bzw. Nut **12a**, **12b** in jeder der einander jeweils gegenüberlie-

genden Seitenflächen entlang der Turbinenaxialrichtung der aneinandergrenzenden äußeren Deckringe **11a** und **11b** vorgesehen, und die Dichtungsplatte **30** von dünner Plattenform ist jeweils mit ihrem Endabschnitt in die Nute bzw. Rille **12a**, **12b** eingesetzt angeordnet, so dass der Gasströmungsdurchgang **40** und der Kühlluft-Einleitdurchgang an einer Außenseite des äußeren Deckrings **11a** und **11b** untereinander unterteilt und abgedichtet sind. Es ist anzumerken, dass auch eine Dichtungsplatte gleicher Form zwischen den Nuten bzw. Rillen **22a** und **22b** der inneren Deckringe **21a** und **21b** nach obiger Beschreibung angeordnet ist, und Luft an einer Innenseite der inneren Deckringe **21a** und **21b** daran gehindert wird, in den Gasströmungsdurchgang **40** zu strömen, ebenso wie das Hochtemperatur-Verbrennungsgas daran gehindert wird, zur Innenseite der inneren Deckringe **21a** und **21b** zu strömen.

[0005] In der Figur nicht dargestellte Kühlluft wird von dem Kühlluft-Einleitdurchgang an der Außenseite eingeleitet, d. h. an einer Turbinengehäuseseite der äußeren Deckringe **11a** und **11b** in Kühlluftdurchgänge, die im Inneren der Leitschaufeln **10a** und **10b** vorgesehen sind, und nach Kühlung der Schaufeln wird sie in den Gasströmungsdurchgang **40** ausgebracht. Ferner wird Dichtungsluft von den äußeren Deckringen **11a** und **11b** in die Leitschaufeln **10a** und **10b** eingeleitet, um ferner in nicht dargestellte Hohlräume in den inneren Deckringen **21a** und **21b** eingeleitet zu werden, so dass die Innenseite der inneren Deckringe einen höheren Druck aufweist als der des Hochtemperatur-Verbrennungsgases, um so abgedichtet zu sein bzw. zu werden.

[0006] In dem Leitschaufel-Deckringabschnitt einer Gasturbine nach obiger Beschreibung ist der Kühlluft-Einleitdurchgang ausgebildet. Da der Druck der Kühlluft aber höher ist als der des Hauptgases und auch die Größen der inneren Deckringe und der äußeren Deckringe vergleichsweise groß sind, kommt es während des Betriebs zu einer thermischen Verformung in den inneren Deckringen und den äußeren Deckringen infolge des Wärmegradienten darin. Somit kommt es an dem Abschnitt, an dem die Dichtungsplatte **30** in die Rille bzw. Nut **12a**, **12b** eingesetzt ist, zu einer thermischen Verformung und bewirkt einen Spalt bzw. Zwischenraum, und es strömt ein nicht geringer Teil der Kühlluft in die Leitschaufel **10a**, **10b**, leckt jedoch in die Hauptgas-Strömungsdurchgangsseite.

[0007] Da der Raum zwischen den aneinandergrenzenden Seitenflächen der Deckringe eng ist, ist es ferner ziemlich schwierig, wenn die Dichtungsplatte in die Deckringe einzubauen ist, die Dichtungsplatte, die starr ist, in die Rillen bzw. Nuten in beiden Seitenflächen einzusetzen.

[0008] Weitere vorbekannte Dichtungen sind in US

5 158 430 und GB 2 303 888 A offenbart. US 5 158 430 offenbart eine "hundeknochenförmige" Dichtung und eine "C"-förmige Dichtung. GB 2 303 888 A offenbart eine Dichtungsplatte mit einem zentralen Streifen und zwei "U"- oder "C"-förmigen Endabschnitten.

ABRISS DER ERFINDUNG

[0009] Um die genannten Probleme im Stand der Technik zu lösen, ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Dichtungsstruktur eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings bereitzustellen, wobei einer Dichtungsplatte eine Federwirkung verliehen wird, um flexibel gegenüber thermischer Verformung einer Rille bzw. Nut des Deckrings zu sein, in den die Dichtungsplatte eingesetzt wird, um dadurch eine Abdichtfähigkeit zu verbessern, und auch einen einfachen Einbau der Dichtungsplatte in die Rille bzw. Nut des Deckrings zu ermöglichen.

[0010] Um die Aufgabe zu erfüllen, stellt die vorliegende Erfindung eine Gasturbinen-Dichtungsstruktur mit den Merkmalen von Anspruch 1 bereit.

[0011] In der Dichtungsstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung hat die Dichtungsplatte einen Biegeabschnitt an jedem ihrer Endabschnitte, wobei der Biegeabschnitt beispielsweise in einem Halbkreis gebogen ist und eine Breite der Biegeform in der Turbinenradialrichtung aufweist, die geringfügig größer ist als die Breite der Nut bzw. Rille, die in jeder der Seitenflächen der Deckringe vorgesehen ist. Durch Einsetzen eines solchen Biegeabschnitts in die Nut bzw. Rille wird bewirkt, dass kein Zwischenraum zwischen der Nut und der Dichtungsplatte durch die Federwirkung an den Endabschnitten der Dichtungsplatte besteht, und die Abdichtfähigkeit kann so verbessert werden.

[0012] Ferner ist die Dichtungsplatte dünner gestaltet als die vorbekannte Dichtungsplatte, und ihre beiden Endabschnitte haben Federwirkung, wodurch auch dann, wenn eine thermische Verformung der Nut bzw. Rille vorkommt, die Dichtungsplatte flexibel auf diese Verformung reagieren kann, so dass kein Zwischenraum entsteht und keine unangemessene Kraft infolge der Steifigkeit des Dichtungsabschnitts einwirkt.

[0013] In der Dichtungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat der Biegeabschnitt der Dichtungsplatte einen begrenzten gebogenen Endabschnitt, so dass nur dieser in die Nut eingesetzt werden muß, wodurch die Arbeit (für das Einsetzen) der Dichtungsplatte erleichtert wird.

[0014] Da der Raum zwischen den einander gegenüberliegenden Seitenflächen der äußeren oder inne-

ren Deckringe der Leitschaufel schmal ist, war es ferner äußerst schwierig und hat viel Zeit erfordert, die starre Dichtungsplatte in die Nut bzw. Rille nach dem Stand der Technik einzusetzen, gemäß der Dichtungsstruktur der vorliegenden Erfindung aber kann der Biegeabschnitt der Dichtungsplatte verformt werden, so dass er leicht in die Nut bzw. Rille einzusetzen ist, womit eine Einbauarbeit der Dichtungsplatte in den Dichtungsabschnitt sehr erleichtert wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Es zeigen:

[0016] **Fig. 1** eine Ansicht zur Darstellung einer Dichtungsstruktur eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig. 1(a)** eine perspektivische Ansicht ist, **Fig. 1(b)** eine Ansicht zur Darstellung eines Beispiels der Form eines Dichtungsplatten-Biegeabschnitts ist, und **Fig. 1(c)** eine Ansicht zur Darstellung eines weiteren Beispiels der Form des Dichtungsplatten-Biegeabschnitts ist,

[0017] **Fig. 2** eine perspektivische Ansicht einer vorbekannten Dichtungsstruktur eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings, und

[0018] **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer allgemeinen Anordnung von Leitschaufeln, äußeren Deckringen und inneren Deckringen in einer Gasturbine.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0019] Eine Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachstehend konkret unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. **Fig. 1** ist eine Ansicht zur Darstellung einer Dichtungsstruktur eines Gasturbinen-Leitschaufeldeckrings einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei

[0020] **Fig. 1(a)** eine perspektivische Ansicht ist, **Fig. 1(b)** eine Ansicht zur Darstellung eines Beispiels der Form eines Dichtungsplatten-Biegeabschnitts ist, und **Fig. 1(c)** eine Ansicht zur Darstellung eines weiteren Beispiels der Form eines Dichtungsplatten-Biegeabschnitts ist. In **Fig. 1(a)** bezeichnen die Bezugsziffern **11a** und **11b** aneinandergrenzende äußere Deckringe, wobei eine Nut bzw. Rille **12a**, **12b** in jeder der beiden Seitenflächen entlang einer Turbinenaxialrichtung der äußeren Deckringe **11a** bzw. **11b** vorgesehen ist. In **Fig. 1(a)** sind diese Teile unter Verwendung der gleichen Bezugsziffern wie bei den Beispielen des Standes der Technik von **Fig. 2** gezeigt.

[0021] Die Breite der Nut bzw. Rille **12a**, **12b** in einer Turbinenradialrichtung ist durch **t** dargestellt, und

eine Dichtungsplatte **1** ist mit ihrem jeweiligen Biegeabschnitt **1a**, **1b** in die Nut bzw. Rille **12a**, **12b** eingesetzt. Die Dichtungsplatte **1** ist aus einer Platte hergestellt, die dünner ist als die vorbekannte Dichtungsplatte **30**, und ihr jeweiliger Endabschnitt ist so ausgearbeitet, dass er den Biegeabschnitt **1a**, **1b** bildet, dem durch Federwirkung Flexibilität verliehen wird, und ist in die Nut bzw. Rille **12a** bzw. **12b** eingesetzt, um darin durch die Federwirkung festgestellt zu werden, wie in **Fig. 1a** gezeigt ist.

[0022] Der Biegeabschnitt **1a**, **1b** der Dichtungsplatte **1** ist so ausgearbeitet, dass er eine Breite t' in der Turbinenradialrichtung aufweist, die geringfügig größer ist als die Rillenbreite t , und wenn der Biegeabschnitt **1a**, **1b** in die Rille **12a**, **12b** einzusetzen ist, wird er nach unten gedrückt, um für eine leichte Einführung auf die Rillenbreite t zu treffen, wobei er, sobald er eingesetzt ist, in der Nut bzw. Rille **12a**, **12b** durch eine Rückstellkraft der Federwirkung festgestellt ist.

[0023] Ferner ist gemäß einer weiteren Ausführungsform der Dichtungsplatte, wie sie in **Fig. 1(c)** gezeigt ist, der Biegeabschnitt **1a**, **1b** so ausgearbeitet, dass er eine Breite t' des Öffnungsendabschnitts aufweist, die geringfügig größer ist als die Rillenbreite t , wie bei der oben erwähnten Ausführungsform, so dass, wenn der Biegeabschnitt **1a**, **1b** in die Rille **12a**, **12b** einzusetzen ist, dieser ebenfalls nach unten gedrückt und eingesetzt wird, um in der Nut bzw. Rille **12a**, **12b** festgestellt zu werden.

[0024] Ferner kann der Biegeabschnitt der Dichtungsplatte eine Länge in der Turbinenumfangsrichtung aufweisen, die kleiner ist als eine Tiefe der Nut bzw. Rille, so dass ein Biegeendabschnitt derselben nicht über eine Oberfläche der Nut hinausstehen kann, wie in **Fig. 1(a)** gezeigt ist. In diesem Fall hat der Biegeabschnitt der Dichtungsplatte einen derart begrenzten Biegeendabschnitt, dass nur dieser in die Nut bzw. Rille eingesetzt wird, wodurch die Arbeit des Einsetzens der Dichtungsplatte erleichtert wird.

[0025] Es ist anzumerken, dass das Beispiel von **Fig. 1** in bezug auf dasjenige Beispiel beschrieben wurde, bei dem die Dichtungsplatte **1** in die äußeren Deckringe **11a** und **11b** eingesetzt wird, die Dichtungsplatte **1** wird aber auch in eine Nut bzw. Rille **22a**, **22b** der inneren Deckringe **21a** bzw. **21b** eingesetzt, und eine Beschreibung derselben, die gleich wie bei **Fig. 1** ist, fällt weg.

[0026] Gemäß der Dichtungsstruktur nach obiger Beschreibung ist der Biegeabschnitt **1a**, **1b** jedes Endabschnitts der Dichtungsplatte **1** so in die Nut bzw. Rille **12a**, **12b** eingesetzt, dass er eine Federwirkung in der Nut bzw. Rille erzeugt, wodurch kein Zwischenraum zwischen der Dichtungsplatte **1** und einer Innenwandfläche der Nut bzw. Rille **12a**, **12b** auftritt

und die Abdichtfähigkeit verbessert werden kann.

[0027] Ferner kann die Dichtungsplatte **1** dünner gestaltet werden als die vorbekannte Dichtungsplatte **30**, und jeder Endabschnitt derselben ist so ausgearbeitet, dass er über Flexibilität verfügt, wodurch eine flexible Reaktion auf die Wärmeverformung der Nut bzw. Rille durch die Federwirkung erzielt werden kann, und keine unangemessene Kraft infolge der Steifigkeit des Dichtungsabschnitts einwirkt.

[0028] Ferner kann auch in einem engen Raum zwischen den aneinandergrenzenden Deckringen die Dichtungsplatte **1** einfach in die Nut bzw. Rille **12a**, **12b** eingeführt werden, so dass eine Montage des Dichtungsabschnitts sehr erleichtert wird.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf den speziellen Aufbau und die spezielle Anordnung, die hier dargestellt und beschrieben wurden, beschränkt, sondern umfaßt modifizierte Formen derselben, die im Schutzzumfang der folgenden Ansprüche liegen.

Patentansprüche

1. Gasturbinen-Dichtungsstruktur mit:
 einem Paar von Leitschaufel-Deckringen (**11a**, **11b**, **21a**, **21b**), die einander benachbart entlang einer Turbinenumfangsrichtung angeordnet sind, wobei die Schaufel-Deckringe (**11a**, **11b**, **21a**, **21b**) gegenüberliegende Seitenflächen aufweisen, die sich entlang einer Turbinenaxialrichtung erstrecken und gegenüberliegende Rillen bzw. Nuten (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) festlegen,
 einer dünnen Dichtungsplatte (**1**) mit gegenüberliegenden Endabschnitten, die jeweils in die in den Schaufel-Deckringen (**11a**, **11b**, **21a**, **21b**) vorgesehenen Nuten bzw. Rillen (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) eingesetzt sind,
 wobei jeder der Endabschnitte der Dichtungsplatte einen integralen Biegeabschnitt (**1a**, **1b**) mit einer Breite (t') in einer Turbinen-Radialrichtung umfaßt, die größer ist als die Breite (t) der jeweiligen Rille bzw. Nut (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**), und jeder der Biegeabschnitte (**1a**, **1b**) derart elastisch verformbar ist, dass er ein Einsetzen in die jeweilige Nut (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) gestattet, und, wenn er eingesetzt ist, in der jeweiligen Nut (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) infolge einer Federwirkung des Biegeabschnitts (**1a**, **1b**) befestigt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsplatte (**1**) flache Oberflächenabschnitte an den Endabschnitten aufweist, und die flachen Oberflächenabschnitte jeweils mit gegenüberliegenden Abschnitten von Innenwandflächen der Nuten bzw. Rillen (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) über flache Ebenen in Kontakt stehen, so dass kein Zwischenraum zwischen den flachen Oberflächenabschnitten der Dichtungsplatte (**1**) und den jeweiligen Innenwänden der Nuten bzw. Rillen (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) vorhanden ist.

2. Gasturbinen-Dichtungsstruktur nach Anspruch 1, wobei jeder der Biegeabschnitte (**1a**, **1b**) eine Länge in der Turbinenumfangsrichtung aufweist, die kleiner ist als eine Tiefe der jeweiligen Nut (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**), so dass die Biegeabschnitte (**1a**, **1b**) vollständig in den jeweiligen Nuten bzw. Rillen (**12a**, **12b**, **22a**, **22b**) angeordnet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1 (a)

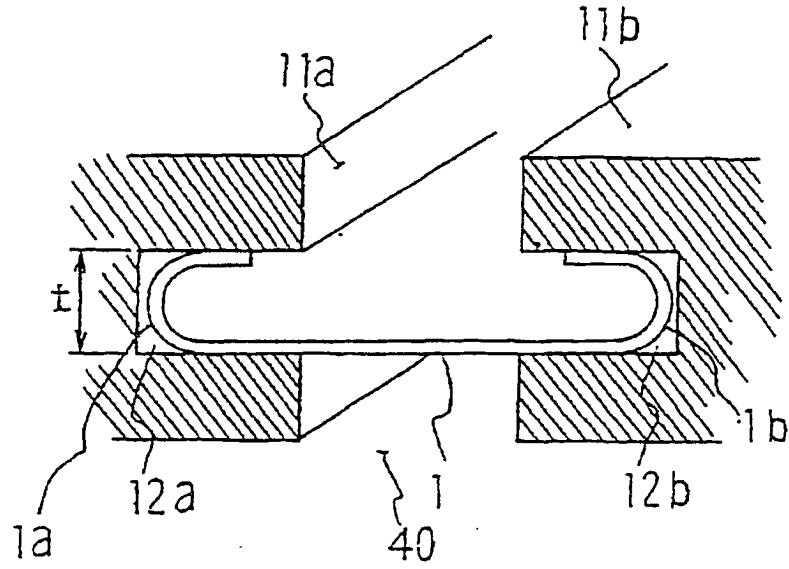


Fig. 1 (b)

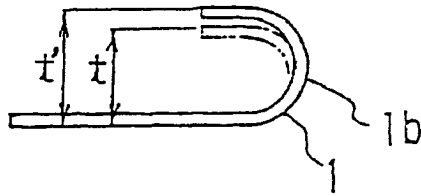


Fig. 1 (c)

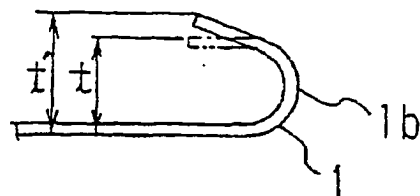


Fig. 2

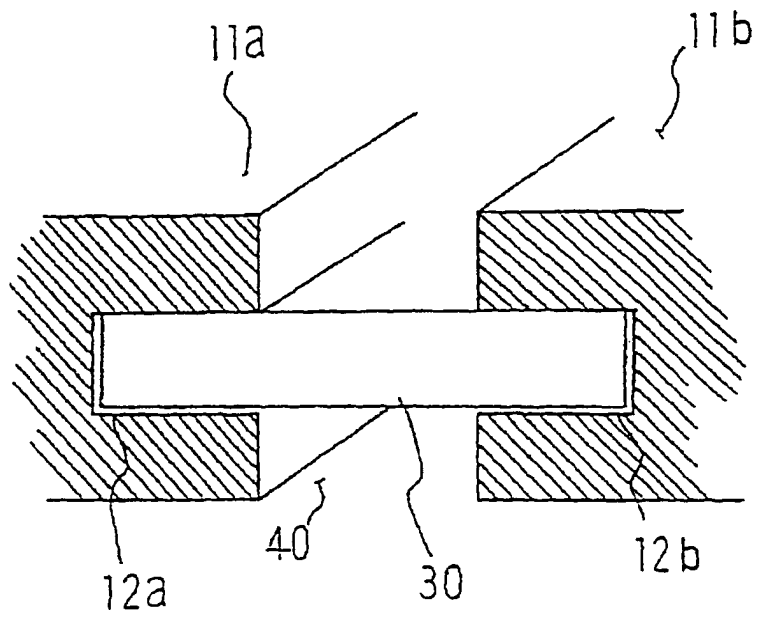


Fig. 3

