



(10) **DE 10 2013 203 473 B4** 2017.05.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 203 473.3**

(22) Anmeldetag: **01.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **05.09.2013**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.05.2017**

(51) Int Cl.: **B60C 11/24 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2012-047112 02.03.2012 JP

(73) Patentinhaber:
Toyo Tire & Rubber Co., Ltd., Osaka-shi, JP

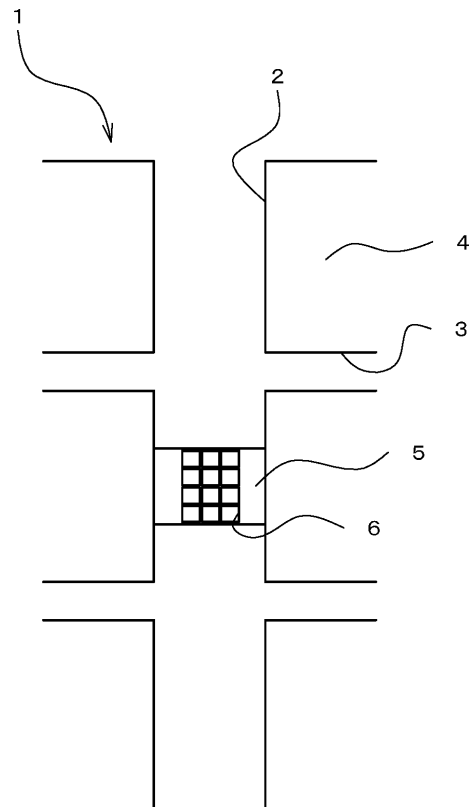
(74) Vertreter:
**Eisenführ Speiser Patentanwälte Rechtsanwälte
PartGmbB, 28217 Bremen, DE**

(72) Erfinder:
Sato, Yoshiki, Osaka, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2008 021 497	A1
DE 10 2008 024 075	A1
JP H05- 178 021	A
JP S61- 202 902	A
JP 2002- 225 514	A
JP 2012- 035 686	A
JP 2010- 234 559	A

(54) Bezeichnung: **Luftreifen**



(57) Hauptanspruch: Luftreifen, der aufweist:
eine Hauptrille, die in einer Umfangsrichtung einer Lauffläche des Luftreifens gebildet ist,
einen Abnutzungsindikator, der sich in der Reifenumfangsrichtung erstreckt und von einem Bodenteil der Hauptrille nach außen hervorsteht,
wobei der Abnutzungsindikator durch Formen mehrerer Ausnehmungen gitterförmig ist.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Luftreifen. Genauer bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen Luftreifen mit einem Abnutzungsindikator am Rillenboden einer Haupttrille.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Herkömmlich ist ein Luftreifen bekannt, der mit einem Abnutzungsindikator am Rillenboden einer Haupttrille einer Lauffläche gebildet ist, wobei auf wenigstens einer der Haupttrillenwandungen auf beiden Seiten in der Rillenbreitenrichtung des Abnutzungsindikators wenigstens ein Vorsprung gebildet ist, der eine Ausnehmung bildet, die sich in eine Lauffläche öffnet (siehe beispielsweise JP 2010-234559 A).

[0003] Ein anderer Luftreifen ist bekannt, der mit einem Abnutzungsindikator an dem Rillenboden einer Haupttrille einer Lauffläche gebildet ist, wobei Ausnehmungen in den vorderen und hinteren Rillenboden in Reifenumfangsrichtung des Abnutzungsindikators oder linken und rechten Rillenwandungen des Abnutzungsindikators vorgesehen sind (siehe beispielsweise JP 2002-225514 A).

[0004] Es ist ein anderer Luftreifen bekannt, der mit einem Abnutzungsindikator am Rillenboden einer Haupttrille einer Lauffläche gebildet ist, wobei kleine Schlitzlöcher auf beiden Seiten des Abnutzungsindikators gebildet sind (siehe beispielsweise JP H05-178021 A).

[0005] Bei dem in JP 2010-234559 A beschriebenen Luftreifen ist jedoch die Erscheinung beeinträchtigt, da die Ausnehmung sich in die Lauffläche öffnen muss.

[0006] Zusätzlich sind bei dem in JP 2002-225514 A beschriebenen Luftreifen Risse wahrscheinlich, die von den Ausnehmungen verursacht werden, die in der Haupttrille gebildet sind.

[0007] Ferner tritt bei dem in JP H05-178021 A beschriebenen Luftreifen infolge des großen Volumens, das von dem Abnutzungsindikator eingenommen wird, ein Freilegen (Oberflächenaussetzung des unvulkanisierten Gummimaterials durch ein Gummiflussversagen) zum Zeitpunkt der Vulkanisierung auf, welches die Erscheinung verschlechtern kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Luftreifen bereitzustellen, der die Funktion aufweist, dazu in der Lage zu sein, ein Auftreten eines Freilegens in einem Abnutzungsindikator zu verhindern, ohne die Erscheinung zu verschlechtern und ohne Risse zu verursachen.

[0009] Um die Aufgaben zu lösen, weist die vorliegende Erfindung einen Luftreifen auf, der eine Haupttrille, die in einer Umfangsrichtung einer Lauffläche des Luftreifens ausgebildet ist und einen Abnutzungsindikator, der sich in der Reifenumfangsrichtung erstreckt und von einem Bodenteil der Haupttrille nach außen hervorsteht, umfasst, wobei der Abnutzungsindikator durch Formen mehrerer Ausnehmungen gitterförmig ist.

[0010] Mit dieser Konfiguration wird das von dem Abnutzungsindikator eingenommene Volumen durch die gebildete Ausnehmung verringert, wodurch das Gummimaterial reduziert wird, das für diesen Bereich verwendet wird. In Folge des kleineren Volumens ist es weniger wahrscheinlich, dass zum Zeitpunkt der Vulkanisierung ein Gummiflussversagen verursacht wird, wodurch ein Auftreten eines Freilegens verhindert wird.

[0011] Mit der Konfiguration tritt ein Freilegen weniger wahrscheinlich auf, so dass die Erscheinung exzellent sein kann.

[0012] Das von den Ausnehmungen eingenommene Volumen in dem Abnutzungsindikator kann 10% bis 50% des Volumens eines ohne Ausnehmungen gebildeten Abnutzungsindikators sein.

[0013] Mit der Konfiguration kann der Abnutzungsindikator mit einer geeigneten Stärke erhalten werden, während ein Auftreten eines Freilegens verhindert werden kann.

[0014] Im Fall, dass mehrere Ausnehmungen in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, können die Ausnehmungen unterschiedliche Tiefe aufweisen.

[0015] Die Ausnehmungen, die in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, sind in dessen Mittelbereich vorzugsweise tiefer als in dessen Randbereich.

[0016] Im Fall, dass mehrere Ausnehmungen in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, sind die Ausnehmungen vorzugsweise in dessen Mittelbereich größer als in dessen Randbereich.

[0017] Mit diesen Konfigurationen wird der Bereich, in dem ein Freilegen am wahrscheinlichsten auftritt, mit den Ausnehmungen mit dem größten eingenommenen Volumen gebildet. Ein Auftreten eines Freilegens kann daher weiter verhindert werden.

[0018] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist wenigstens eine Ausnehmung in dem Abnutzungsindikator gebildet, so dass ein Gummiflussversagen weniger wahrscheinlich zum Zeitpunkt der Vulkanisierung verursacht wird. Daher kann ein Freilegen verhindert werden, ohne dass die Erscheinung verschlechtert und ohne dass Risse verursacht würden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Fig. 1 ist eine teilweise perspektivische Ansicht mit einem Abnutzungsindikator auf einer Lauffläche eines Luftreifens gemäß dieser Ausführungsform;

[0020] Fig. 2A ist eine Aufsicht von Fig. 1 und Fig. 2B ist ein Querschnitt davon;

[0021] Fig. 3 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt;

[0022] Fig. 4A ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einer weiteren Ausführungsform zeigt, Fig. 4B ist eine Querschnittsansicht, die entlang Linie A-A vorgenommen ist, und Fig. 4C ist eine Querschnittsansicht, die entlang Linie B-B genommen ist;

[0023] Fig. 5 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einer anderen weiteren Ausführungsform zeigt;

[0024] Fig. 6 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einer weiteren anderen Ausführungsform zeigt;

[0025] Fig. 7 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einer anderen weiteren Ausführungsform zeigt;

[0026] Fig. 8 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einem herkömmlichen Beispiel zeigt; und

[0027] Fig. 9 ist eine Aufsicht, die einen Teil einer Lauffläche mit einem Abnutzungsindikator gemäß einem herkömmlichen Beispiel zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0028] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. In der vorliegenden Beschreibung werden Begriffe, die bestimmte Richtungen und Positionen bezeichnen (beispielsweise Begriffe einschließlich „aufwärts“, „abwärts“, „Seite“ und „Ende“), wo nötig, verwendet. Diese Begriffe werden zum einfachen Verständnis der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen verwendet, wobei deren Bedeutungen nicht den technischen Bereich der vorliegenden Erfindung begrenzen. Zusätzlich ist die folgende Beschreibung im Wesentlichen nur beispielhaft und nicht dazu vorgesehen, die vorliegende Erfindung, die Zwecke, zu denen die vorliegende Erfindung genutzt wird, und deren Benutzung zu beschränken.

[0029] Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen einen Teil einer Lauffläche 1 eines Luftreifens gemäß dieser Ausführungsform. Die Lauffläche 1 ist mit einer Hauptrille 2 gebildet, die sich in Umfangsrichtung erstreckt. Die Lauffläche 1 ist

ferner mit einer Unter-Rille **3** gebildet, die die Hauptrille **2** kreuzt. Die Hauptrille **2** und die Unter-Rille **3** bilden mehrere Blöcke **4**.

[0030] Die Hauptrille **2** ist mit einem Rillenboden mit einem Abnutzungsindikator **5** (TWI) gebildet, wobei der Abnutzungsindikator **5** sich von dem Rillenboden in Durchmesserichtung nach außen erstreckt. Der Abnutzungsindikator **5** gibt das Abnutzungslimit der Lauffläche **1** an. Hier sind drei Abnutzungsindikatoren **5** in regelmäßigen Abständen in Umfangsrichtung für eine Hauptrille **2** vorgesehen. Jeder der Abnutzungsindikatoren **5** ist mit Rillenwandungen verbunden, die durch die Blöcke **4** gebildet werden, die auf beiden Seiten gegenüberliegen, und ist auf seiner oberen Oberfläche mit mehreren Ausnehmungen **6** gebildet. Das Volumen der Ausnehmungen **6** beträgt 10% bis 50% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators, wenn er ohne die Ausnehmungen **6** gebildet wäre. Bei weniger als 10% kann ein Freilegen in dem Abnutzungsindikator **5** zum Zeitpunkt der Vulkanisierung auftreten. Bei mehr als 50% kann die Stärke unzureichend sein.

[0031] Die folgenden Bildungsmuster der Ausnehmungen **6** sind beispielhaft angegeben.

[0032] In **Fig. 2A** sind insgesamt zwölf Ausnehmungen **6** von rechteckiger Form in Aufsicht gebildet, so dass sich drei in Breitenrichtung der Lauffläche **1** und vier in Umfangsrichtung der Lauffläche **1** befinden. Die Bodenflächen der Ausnehmungen **6** sind bündig mit dem Rillenboden der Hauptrille **2**. Das Gesamtvolumen der Ausnehmungen **6** beträgt 48 mm^3 und ist 34% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0033] In **Fig. 3** sind die Ausnehmungen **6** mit einer elliptischen Form in Aufsicht gebildet (oder können mit einer kreisförmigen Aufsicht gebildet sein). Die Tiefe der Ausnehmungen **6** ist die gleiche wie in **Fig. 2B** gezeigt. Insgesamt neun Ausnehmungen **6** sind vorgesehen, so dass sich drei in Breitenrichtung der Lauffläche **1** und drei in Umfangsrichtung der Lauffläche **1** befinden. Das Gesamtvolumen der Ausnehmungen **6** beträgt 29 mm^3 und ist 21% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0034] In **Fig. 4A** ist die rechteckige Form in Aufsicht der Ausnehmungen **6** die gleiche, wie sie in **Fig. 2A** gezeigt ist. Zwei Mittelausnehmungen **6** und zehn Randausnehmungen **6** haben unterschiedliche Tiefen. Die Bodenflächen der zwei Mittelausnehmungen **6** sind bündig mit dem Rillenboden der Hauptrille **2**. Die Tiefe der zehn Randausnehmungen **6** beträgt etwa die Hälfte der Tiefe der zwei Mittelausnehmungen **6**. Das gesamte Volumen der Ausnehmungen **6** beträgt 28 mm^3 ist 20% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0035] In **Fig. 5** sind insgesamt zwölf Ausnehmungen **6** von rechteckiger Form in Aufsicht gebildet, so dass sich drei in Breitenrichtung der Lauffläche **1** und vier in Umfangsrichtung der Lauffläche **1** befinden. Die Tiefe der Ausnehmungen **6** und der Bereich in Aufsicht der zwei Mittelausnehmungen **6** sind die gleiche wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt. Der Bereich der zehn Randausnehmungen **6** ist kleiner als der Bereich der zwei Mittelausnehmungen **6**. Das Gesamtvolumen der Ausnehmungen **6** beträgt $21,3 \text{ mm}^3$ und ist 15% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0036] In **Fig. 6** sind insgesamt zwölf Ausnehmungen von rechteckiger Form in Aufsicht gebildet, so dass sich drei in Breitenrichtung der Lauffläche **1** und vier in Umfangsrichtung der Lauffläche **1** befinden. Die Tiefe der Ausnehmungen **6** ist die gleiche, wie sie in **Fig. 2B** gezeigt ist. Der Öffnungsbereich in Aufsicht ist größer als der, der in **Fig. 2A** gezeigt ist. Das Gesamtvolumen der Ausnehmungen **6** beträgt 77 mm^3 und ist 55% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0037] In **Fig. 7** sind insgesamt zwölf Ausnehmungen von rechteckiger Form in Aufsicht gebildet, so dass sich drei in Breitenrichtung der Lauffläche **1** und vier in Umfangsrichtung der Lauffläche **1** befinden. Die Tiefe der Ausnehmungen **6** ist die gleiche, wie sie in **Fig. 2B** gezeigt ist. Der Öffnungsbereich in Aufsicht ist kleiner als der, der in **Fig. 2A** gezeigt ist. Das Gesamtvolumen der Ausnehmungen **6** beträgt 11 mm^3 und ist 8% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

Beispiele

[0038] In Tabelle 1 Defektprozent (Auftrittsrate des Freilegens), Sichtbarkeit und Haltbarkeit in den Beispielen 1 bis 6 der **Fig. 2A** bis **Fig. 7** mit Vergleichsbeispielen 1 und 2 verglichen. Wie in **Fig. 8** gezeigt, sind bei Vergleichsbeispiel 1 keine Ausnehmungen **6** in dem Abnutzungsindikator **5** gebildet. Wie in **Fig. 9** gezeigt, sind bei Vergleichsbeispiel 2 zwei Rillen **7**, die sich in Umfangsrichtung erstrecken, auf beiden Seiten gebildet (beide Rillenwandungen der Hauptrille **2**). Das Gesamtvolumen der Rillen **7** beträgt in diesem Fall 7 mm^3 und ist 2% des Volumens des gesamten Abnutzungsindikators.

[0039] Hundert Testreifen mit dem Abnutzungsindikator **5** eines jeden der Beispiele 1 bis 6 und der Vergleichsbeispiele 1 und 2 wurden vulkanisiert. Die Defektprozent (Index des Auftretens von Freilegen) gibt an, in welchem Prozentanteil der vulkanisierten Reifen ein Freilegen auftritt. Mit dem Index der Luftreifen der Vergleichsbeispiele 1 als 100 gibt die Sichtbarkeit den Index der Luftreifen eines jeden der Beispiele 1 bis 6 und des Vergleichsbeispiels 2 an. Wenn sich der Index von 100 erhöht, ist die Sichtbarkeit exzellenter. Mit dem Erscheinungsbild nach Fahren einer Entfernung (40.000 km) am Ende der Abnutzung des Luftreifens mit dem Index des Luftreifens des Vergleichsbeispiels 1 als 100, gibt die Haltbarkeit den Index der Luftreifen eines jeden der Beispiele 1 bis 6 und des Vergleichsbeispiels 2 an. Wenn sich der Index von 100 verringert ist die Haltbarkeit schlechter.

	Vergleichsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 2	Beispiel 1	Beispiel 2
TWI	140,8	140,8	140,8	140,8
Volumen (mm ³)				
Ausnehmung	-	10,2	48	29
Volumen der Ausnehmung/Volumen der TWI (%)	-	7	34	21
Zahl der Ausnehmungen	-	2	12	9
Form der Ausnehmungen	-	Rillenförmig von beiden Seiten	Quadratisch (gleiche Tiefe)	Kreisförmig (gleiche Tiefe)
Defektprozent (Index des Auftretens von Freilegen)	5	10	1	1
Sichtbarkeit	100	101	105	105
Haltbarkeit	100	100	100	100

Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5	Beispiel 6
140,8	140,8	140,8	140,8
28	21,3	77	11
20	15	55	8

12	12	12	12
Quadratisch (unterschiedliche Tiefe)	Quadratisch (unterschiedliche Tiefe)	Quadratisch (großer Bereich) (3 × 4)	Quadratisch (kleiner Bereich) (3 × 4)
1	1	1	1
104	104	105	102
100	100	100	100

[0040] Wie anhand von Tabelle 1 erkannt werden kann, kann bei den Beispielen 1 bis 5 der Index des Auftretens von Freilegen signifikant verbessert werden und in Beispiel 6 besteht ein ausreichender Effekt. Zusätzlich kann in allen Beispielen 1 bis 6 die Sichtbarkeit verbessert werden. Zudem ist mit Ausnahme von Beispiel 5 die Haltbarkeit nicht verschlechtert. Anhand dieser Ergebnisse sind die Beispiele 1 und 2 besonders bevorzugt.

[0041] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Konfigurationen beschränkt, die in der Ausführungsform beschrieben sind, und verschiedene Modifikationen können vorgenommen werden.

[0042] Bei der Ausführungsform wurde der Luftreifen mit der Unter-Rille **3** beschrieben. Auch ein Luftreifen mit lediglich der Hauptrille **2** kann jedoch die Konfigurationen des Abnutzungsindikators **5** annehmen.

[0043] In der Ausführungsform sind die Ausnehmungen **6** in der Oberfläche des Abnutzungsindikators **5** derart geformt, dass sie gitterförmig sind. Ohne dass sie herauf beschränkt wären, können die Ausnehmungen **6** auch in einem gestaffelten, radialen Muster oder ähnlichem gebildet sein. Natürlich können die Ausnehmungen **6** auch zufällig gebildet sein und die Zahl der Ausnehmungen **6** ist nicht begrenzt. Mit anderen Worten sollte wenigstens eine Ausnehmung **6** in der Oberfläche des Abnutzungsindikators **5** gebildet sein. Dies kann die Effekte hinsichtlich der Defektprozent (Auftrittensrate des Freilegens) und der Sichtbarkeit erreichen. Aus Sicht der Sichtbarkeit und der Haltbarkeit sind die Ausnehmungen **6** jedoch vorzugsweise punktsymmetrisch oder liniensymmetrisch gebildet.

[0044] Bei dieser Ausführungsform, wie in **Fig. 4C** gezeigt, sind nur die zwei Mittelausnehmungen **6** tiefer ausgeformt. Die tieferen Ausnehmungen **6** können jedoch frei positioniert werden. Zusätzlich haben die Ausnehmungen zwei Tiefen, können jedoch mehrere Tiefen aufweisen. Das Layout der Ausnehmungen ist jedoch vorzugsweise ausgeglichen, aus Sicht des gesamten Abnutzungsindikators **5**.

Patentansprüche

1. Luftreifen, der aufweist:
eine Hauptrille, die in einer Umfangsrichtung einer Lauffläche des Luftreifens gebildet ist,
einen Abnutzungsindikator, der sich in der Reifenumfangsrichtung erstreckt und von einem Bodenteil der Hauptrille nach außen hervorsteht,
wobei der Abnutzungsindikator durch Formen mehrerer Ausnehmungen gitterförmig ist.
2. Luftreifen nach Anspruch 1, wobei das von den Ausnehmungen eingenommene Volumen in dem Abnutzungsindikator 10% bis 50% des Volumens eines ohne Ausnehmungen gebildeten Abnutzungsindikators ist.
3. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei in dem Fall, dass mehrere Ausnehmungen in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, die Ausnehmungen unterschiedliche Tiefen aufweisen.
4. Luftreifen nach Anspruch 3, wobei die Ausnehmungen, die in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, in dessen Mittelbereich tiefer als in dessen Randbereich sind.
5. Luftreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei in dem Fall, dass mehrere Ausnehmungen in dem Abnutzungsindikator gebildet sind, die Ausnehmungen in dessen Mittelbereich größer als in dessen Randbereich sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

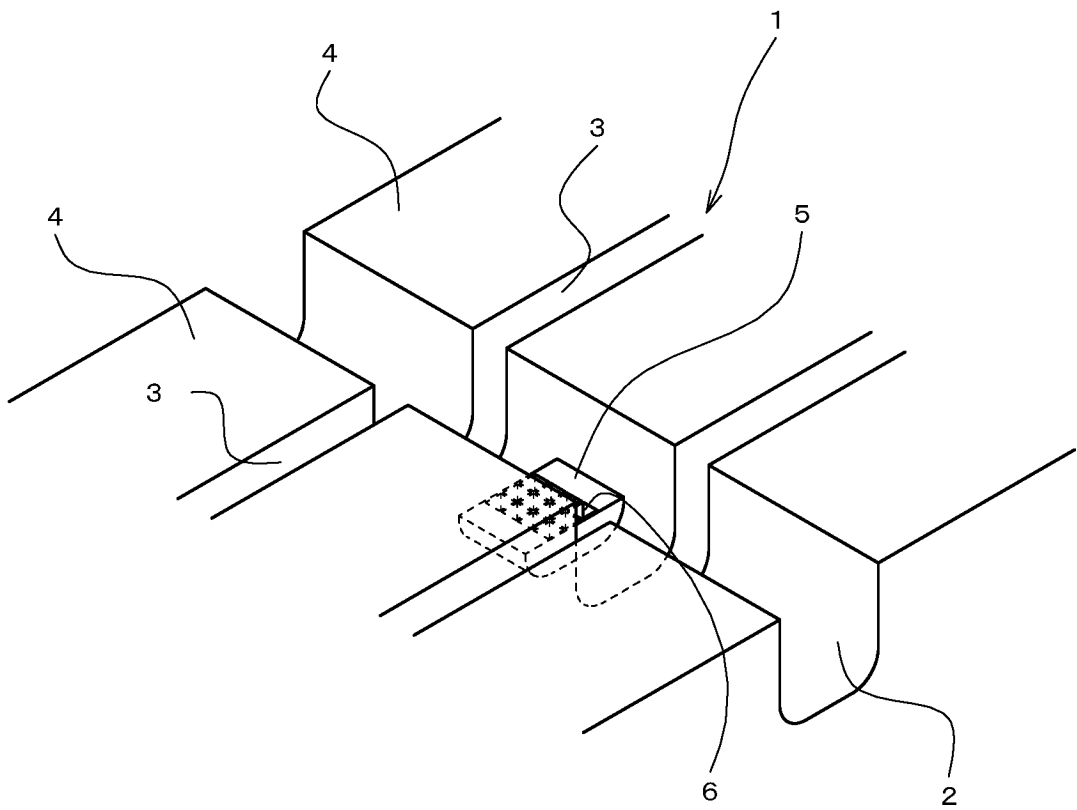


Fig. 2 A

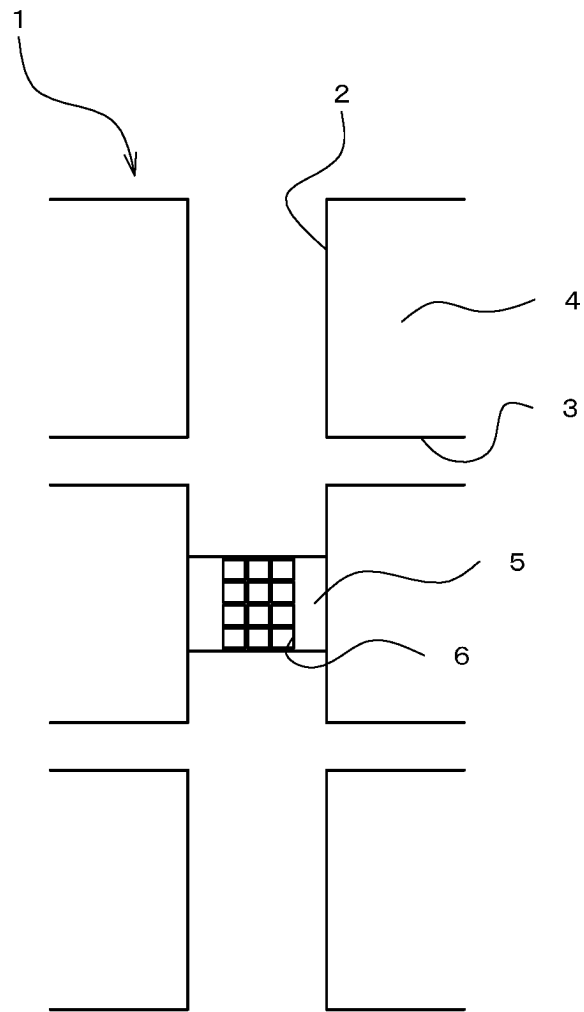


Fig. 2 B

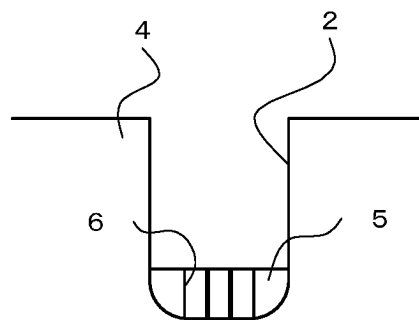


Fig. 3

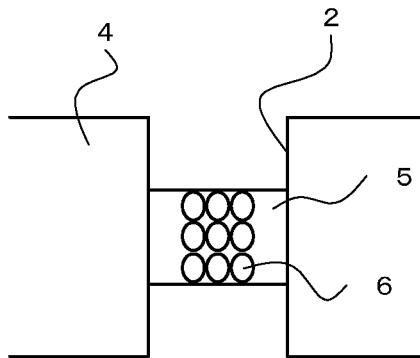


Fig. 4 A

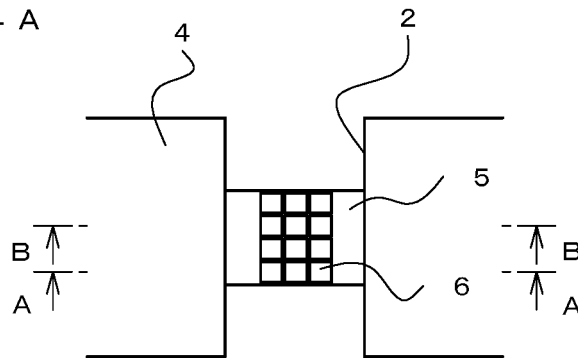


Fig. 4 B

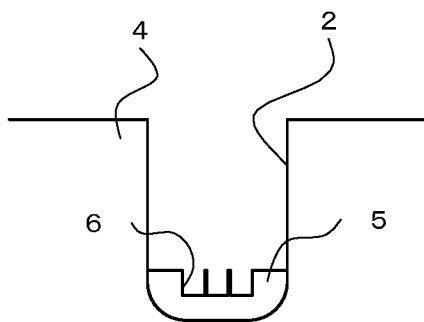


Fig. 4 C

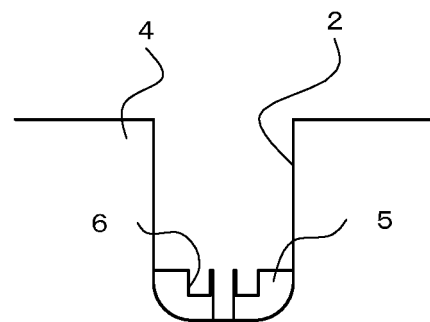


Fig. 5

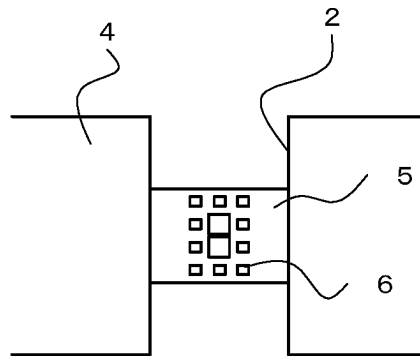


Fig. 6

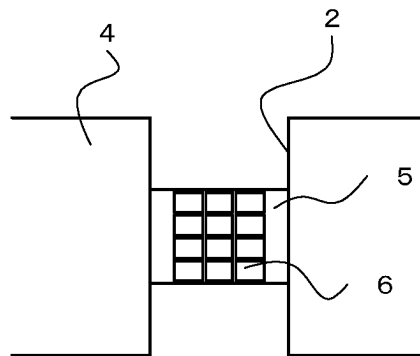
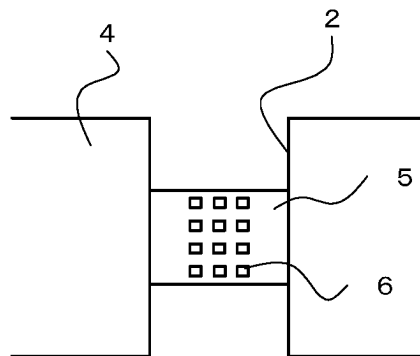
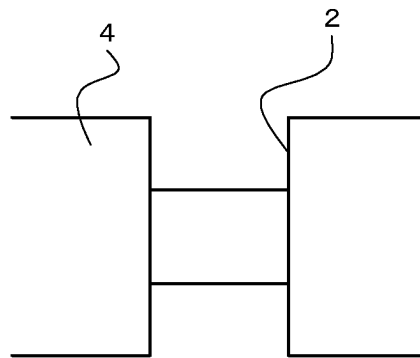


Fig. 7



F i g . 8



F i g . 9

