



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 06 798 T2** 2007.08.02

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 560 688 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 06 798.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/34353**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 777 973.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/041499**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.10.2003**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **21.05.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.08.2005**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **12.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.08.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29C 33/44** (2006.01)

**B29C 33/38** (2006.01)

**B23P 15/24** (2006.01)

**B29L 30/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**423688 P**      **04.11.2002**      **US**

(73) Patentinhaber:

**Société de Technologie Michelin,  
Clermont-Ferrand, FR; Michelin Recherche et  
Technique S.A., Granges-Paccot, CH**

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR**

(72) Erfinder:

**WARD, Keith, Simpsonville, SC 29680, US**

(54) Bezeichnung: **REIFENFORMWERKZEUG UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

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**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reifenform und ein Verfahren zum Herstellen der Form. Insbesondere betrifft die Erfindung eine segmentierte Reifenform, die einen Aufstandsflächenring hat, der aus einer Vielzahl beweglicher Sektoren zum Formen einer Reifenaufstandsfläche und aus Seitenwandringen zum Formen der Reifenseitenwand gebildet ist.

## Allgemeiner Stand der Technik und Kurzdarstellung

**[0002]** Ein neuer Trend der Reifenkonzeption bestand darin, Merkmale der Reifenaufstandsfläche relativ weit auf die Seitenwand des Reifens zu erweitern. In vielen Fällen erstrecken sich die Merkmale zumindest bis zum Reifenäquator. Aufstandsflächenmerkmale, wie zum Beispiel Rillen, Rippen und Blöcke sind relativ tief oder groß im Vergleich zu den typisch auf den Seitenwänden geformten Merkmalen, wie zum Beispiel Vermerke oder Beschriftung.

**[0003]** Bei herkömmlichen Formen wird der Reifenaufstandsring gebildet, indem ein Aluminiumguss mit einem Modell genommen wird. Die Seitenwandmängel werden durch Bearbeiten von Stahlplatte hergestellt, um die gewünschten Formelemente zu erzielen. Eine herkömmliche Reifenform ist in der Patentschrift US 3 797 977 offenbart. Das Formen tiefer aufstandsflächenähnlicher Merkmale in dem Seitenwandmantel stellt vor Schwierigkeiten, zum Beispiel beim Fluchten der Merkmale mit den Aufstandsflächenringen und beim Bearbeiten tiefer oder komplexer Merkmale in der Seitenwandmantelfläche.

**[0004]** Die Erfindung stellt eine verbesserte Reifenform und ein Verfahren zum Herstellen einer verbesserten Reifenform bereit, die die Schwierigkeiten des Stands der Technik überwinden und zusätzliche Vorteile bereitstellen.

**[0005]** Die Erfindung wird vorzugsweise an eine zweiteilige segmentierte Form, des Typs angewandt, der entlang oder in der Nähe einer axialen Mittellinie des Formhohlraums geteilt ist und eine obere und eine untere Hälfte aufweist, wobei jede Hälfte Aufstandsflächensektoren und einen Seitenwandmantel hat. Andere Formen können die Erfindung vorteilhaft benutzen, zum Beispiel eine einteilige segmentierte Form, bei der die Aufstandsflächensegmente nicht entlang der axialen Mitte gespalten sind, sondern die entweder auf die obere oder die Bodenhälfte der Form montiert sind und montiert sind, um beim Öffnen der Form wegzuschwenken.

**[0006]** Eine erfindungsgemäße Reifenform umfasst eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren, um einen Aufstandsflächenabschnitt eines Reifens zu bil-

den, eine Formrückseite zum Stützen der Aufstandsflächensektoren und, um die Bewegung zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position zu erlauben, zwei Manteleinsätze zum Formen der Seitenwände eines Reifens und zwei Seitenplatten, wobei jeder Manteleinsatz an eine Seitenplatte montiert wird, wobei die Aufstandsflächensektoren und die Manteleinsätze Güsse von einem einzigen Gussmodell sind.

**[0007]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung haben die Manteleinsätze jeweils eine Umfangsmontagerippe auf einer Rückenfläche zum Einfügen in eine Montagerille in der Seitenplatte. Die Montagerille ist in radiale Richtung breiter als die Montagerippe, um Differenzausdehnungen beim Erhitzen des Manteleinsatzes und der Seitenplatte aufzunehmen, um das richtige Zusammenpassen der Aufstandsflächensektoren und der Manteleinsätze während des Reifenformprozesses sicherzustellen.

**[0008]** Die Manteleinsätze haben Belüftungen, die sich von der Formfläche (der Vorderfläche) durch zu der Rückenfläche erstrecken, und auf der Rückenfläche ausgebildete Rillen, um mit den Belüftungsdurchgängen in der Seitenplatte zu verbinden. Die Seitenplatten umfassen jeweils Durchgänge auf der dazugehörenden Fläche, die mit inneren Durchgängen verbunden sind, die an eine Vakuumquelle angeschlossen werden können.

**[0009]** Die Form weist ferner zwei Felgenringe zum Formen der Felgenzonen des Reifens auf. Die Felgenringe in der zusammengefügt Form sind auf jeder Hälfte der Form positioniert und überlappen einen Abschnitt der Manteleinsätze und decken jede Spalte, die zwischen dem Manteleinsatz und der Seitenplatte in dieser Zone gegenwärtig ist.

**[0010]** Ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Form umfasst die Schritte des Bereitstellens eines Gussmodells mit den Aufstandsflächen- und Seitenwandmerkmalen eines Reifens, wobei das Gussmodell Teilungszonen zwischen der Aufstandsfläche und der Seitenwand hat, das Formen eines Elements von dem Modell, wobei das Gusselement entsprechend Teilungszonen zwischen der Aufstandsfläche und den Seitenwandabschnitten hat, und das Trennen des Gusselements in eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren und entgegengesetzte Seitenwandmängel.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Formelemente in einer oberen und einer unteren Hälfte gemacht, die entlang oder in der Nähe der axialen Mittellinie getrennt sind. Es kann ein einziges Gussmodell verwendet werden oder es können je nach Bedarf Modelle für die obere und die Bodenhälfte hergestellt werden. Die zwei Gusselemente werden dann auseinander geschnitten, wobei das

obere Halbelement in obere Aufstandsflächensektoren und einen oberen Seitenwandmantel für eine obere Hälfte der Form getrennt wird, und wobei ein unteres Gusselement getrennt wird, um untere Aufstandsflächensektoren und einen unteren Seitenwandmantel für eine untere Hälfte der Form zu bilden.

**[0012]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird das Gussmodell ohne Teilungszone zwischen Aufstandsflächen und Seitenwand hergestellt, und für die obere und die untere Hälfte werden mindestens zwei Gusselemente gebildet, ein erstes Gusselement, das in eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren geteilt wird, und ein zweites Gusselement, das in mindestens einen Seitenwandmantel getrennt wird.

**[0013]** Ein Vorteil des Gießens der Formteile, Aufstandsflächensektoren und Seitenwandmäntel aus einem einzigen Gussmodell besteht darin, dass in den Seitenwandmänteln tiefere und komplexere Merkmale ausgebildet werden können, und dass sich die Merkmale, die sich von der Aufstandsfläche auf die Seitenwand erstrecken, besser gefluchtet und in Größe, Form und Aussehen besser ausgebildet werden können.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0014]** Die Erfindung wird besser unter Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung in Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen verstanden, in welchen:

**[0015]** [Fig. 1](#) eine Seitenwand eines Reifens zeigt, der mit einer erfindungsgemäßen Form hergestellt ist,

**[0016]** [Fig. 2](#) einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Form zeigt,

**[0017]** [Fig. 3](#) eine Querschnittansicht einer erfindungsgemäßen Form ist,

**[0018]** [Fig. 4](#) eine Querschnittansicht ist, die einen vergrößerten Abschnitt eines Seitenwandmantels und einer Seitenplatte der Form der [Fig. 3](#) zeigt,

**[0019]** [Fig. 5](#) eine Querschnittansicht einer ersten Ausführungsform von Gusselementen zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Form ist, und

**[0020]** [Fig. 6](#) eine Querschnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines Gusselements zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Form ist.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0021]** [Fig. 1](#) veranschaulicht eine Seitenwand ei-

nes Reifens, der erfindungsgemäß hergestellt ist. Die Reifenseitenwand **10** weist eine Vielzahl vorstehender Elemente **12** auf, die eine Fortsetzung von Aufstandsflächenelementen **14** sind. Weitere vorstehende Elemente **16** ergänzen das Konzept. Bei herkömmlichen Reifenformen werden die Seitenwandmerkmale durch einen Seitenwandmantel oder eine Seitenwandplatte, die gewöhnlich bearbeitet wird, geformt. Das Einarbeiten der tiefen Ausnehmungen, die zum Formen der Vorsprünge erforderlich sind, sowie weitere komplexe Merkmale sind schwierig und zeitaufwändig. Aufstandsflächenelemente werden durch einen Aufstandsflächenring geformt, der aus einer Vielzahl von Aufstandsflächensektoren oder -segmenten ausgebildet sein kann. Es ist möglich, den Aufstandsflächenring um die Seitenwandzone zum Formen von Vorsprüngen zu erweitern, das kann jedoch Probleme beim Gebrauch der Form ergeben, wenn die Form des segmentierten Typs ist. Die Aufstandsflächensektoren sind während des Öffnens und Schließens solcher Formen beweglich, um das Freigeben des ausgehärteten Reifens aus der Form zu unterstützen. Wenn sich die Aufstandsflächensektoren zu weit in die Seitenwandzone erstrecken, sind die Bewegung und das Freigeben des Reifens schwierig.

**[0022]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, umfasst eine erfindungsgemäße Reifenform eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren **20** zum Bilden eines Aufstandsflächenabschnitts eines Reifens, eine Formrückseite **20** zum Stützen der Aufstandsflächensektoren, und um die Bewegung zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position zu erlauben, zwei Manteleinsätze **24** zum Formen der Seitenwände eines Reifens und zwei Seitenplatten **26**. Jeder Manteleinsatz **24** ist an eine Seitenplatte **26** montiert. Vorteilhafterweise werden die Aufstandsflächensektoren **20** und die Manteleinsätze **24** vorzugsweise aus Aluminiumguss geformt, was das Formen der tiefen und komplexen Merkmale, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, erleichtert. Andere Werkstoffe, die gegossen werden können, und die die Stärke und Dauerhaftigkeit haben, die für das Reifenformen und Vulkanisieren erforderlich sind, können verwendet werden. Die Formrückseiten **22** und die Seitenplatten **26** können aus Stahl gebildet werden.

**[0023]** [Fig. 2](#) zeigt ein Inneres einer zusammengeführten Form gemäß [Fig. 3](#) für den Reifen **10** der [Fig. 1](#). Wie gezeigt, erstrecken sich die Aufstandsflächenformmerkmale von der Aufstandsflächenzone zu der Seitenwandzone, und die Aufstandsflächenformelemente **14'** und die Seitenwandformelemente **12'**, **16'** sind beide ausgerichtet und stimmen in der Form überein.

**[0024]** Unter weiterer Bezugnahme auf [Fig. 3](#) haben die Manteleinsätze **24** jeweils eine Umfangsmontagerippe **30** auf einer Rückenfläche zum Einfü-

gen in eine Montagerille **32** in der Seitenplatte. Die Montagerille **32** ist breiter in die radiale Richtung (angezeigt durch den Pfeil R) als die Montagerippe **30**, um Differenzausdehnungen beim Erhitzen der Manteleinsätze **24** und der Seitenplatte **26** aufzunehmen, um ein richtiges Zusammenpassen der Aufstandsflächen-sektoren und der Manteleinsätze während des Reifenformprozesses sicherzustellen. Eine kleine Spalte **34** ist zwischen der Montagerippe **30** und der Montagerille **32** sichtbar. [Fig. 3](#) zeigt die Form im kalten Zustand, das heißt bei Raumtemperatur, und die Spalte **34** befindet sich in der gezeigten Position. Wenn die Form auf die Aushärttemperatur erhitzt wird, ergibt die Differenzwärmeausdehnung des Manteleinsatzes **24** und der Seitenplatte **26** eine Spalte auf der entgegengesetzten Seite zu der Spalte, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

**[0025]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) haben die Manteleinsätze **24** Löcher oder Belüftungen **40**, die sich von der Formfläche **42** (der Vorderfläche) durch zu der Rückenfläche **44** erstrecken, und Rillen **41**, die auf der Rückenfläche ausgebildet sind, um mit den Belüftungsdurchgängen **46** in der Seitenplatte zu verbinden. Die Seitenplatten **26** weisen jeweils Durchgänge oder Rillen **48** auf der dazugehörigen Fläche auf, die sich an die innen ausgebildeten Belüftungsdurchgänge **46** anschließen, die mit einer Vakuumquelle (nicht dargestellt) verbunden werden können.

**[0026]** Ferner weist die Form zwei Felgenringe (nicht dargestellt) zum Formen der Felgenzonen des Reifens auf. Die Felgenringe sind in der zusammengeführten Form auf jeder Hälfte der Form positioniert und überlappen einen Abschnitt der Manteleinsätze **24** und Seitenplatten **26** in der Zone, die radial von den Aufstandsflächen-sektoren **20** entfernt ist. Die Felgenringe decken jede Spalte ab, die zwischen dem Manteleinsatz und der Seitenplatte in dieser Zone gegenwärtig ist.

**[0027]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) weist ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Form die Schritte des Bereitstellens eines Gussmodells auf, das die Aufstandsflächen- und Seitenwandmerkmale eines Reifens hat, wobei das Gussmodell zwei Teilungszonen zwischen den Aufstandsflächen- und Seitenwandabschnitten hat. Mindestens ein Gusselement **50** (oder **52**) wird von dem Modell gegossen, das entsprechend auch Teilungszonen **54** hat, die den Teilungszonen in dem Modell entsprechen. Das Gusselement wird anhand eines geeigneten Prozesses, zum Beispiel Draht-Elektroerosions-Schneiden, in eine Vielzahl von Aufstandsflächen-sektoren und entgegengesetzte Seitenwandmäntel getrennt.

**[0028]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden zwei Gusselemente, nämlich ein oberes Element und ein Bodenelement hergestellt. [Fig. 5](#) ver-

anschaulicht ein oberes Gusselement **50** und ein Bodengusselement **52**. Die Gusselemente sind als auf einer Spaltungslinie außermittig von einer axialen Mittellinie für die komplette Form unterteilt veranschaulicht. Bei diesem Beispiel gibt es Aufstandsflächenmerkmale an der axialen Mitte der Aufstandsflächenform, deren Unterteilen nachteilig gewesen wäre. In anderen Fällen können die Gusselemente jedoch in der Mittellinie gespalten werden.

**[0029]** Zwei Gusselemente **50**, **52** werden dann entlang der Teilungszonen **54** geteilt, wobei das obere Gusselement **50** getrennt wird, um die oberen Aufstandsflächen-sektoren **56** und einen oberen Seitenwandmantel **58** für eine obere Hälfte der Form zu bilden, und wobei das untere Gusselement **52** getrennt wird, um untere Aufstandsflächen-sektoren **60** und einen unteren Seitenwandmantel **62** für eine Boden-hälfte der Form zu bilden.

**[0030]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) gemäß einer alternativen Ausführungsform, wird ein Gussmodell (nicht veranschaulicht) ohne eine Teilungszone zwischen den Aufstandsflächen- und Seitenwand- oder Aufstandsflächen-sektoren hergestellt. Das Gusselement **70** in [Fig. 6](#) weist ein Bodenhalsgusselement auf. Bei dieser Ausführungsform ist das Herstellen des Modells etwas vereinfacht, weil die Aufstandsflächen- und Seitenwandelemente nicht durch die Teilungszone getrennt werden und das Fluchten erleichtert wird. Beim Trennen geht jedoch Werkstoff entweder von dem Aufstandsflächen-sektorabschnitt oder von dem Manteleinsatzabschnitt verloren. Entsprechend werden für jede gewünschte Formhälfte mindestens zwei Gusselemente geformt, ein erstes Gusselement wird in eine Vielzahl von Aufstandsflächen-sektoren **72** getrennt, und ein zweites Gusselement wird in mindestens einen Seitenwandmanteleinsatz **74** getrennt. Eine kleine Stufe **46** wird auf dem Manteleinsatzabschnitt **74** an der Verbindung zu dem Aufstandsflächen-sektorabschnitt **72** ausgebildet, um den Größenwechsel der Aufstandsflächenringteile aufzunehmen, der durch den Werkstoffverlust bei der Draht-Elektroerosions-Schneidoperation verursacht wird.

**[0031]** Für Aufstandsflächen- und Seitenwandkonzepte, die um die axiale Mitte des Reifens symmetrisch sind, ist es nur erforderlich, ein Modell herzustellen, das die Hälfte des Reifens darstellt. Für asymmetrische Aufstandsflächen- und/oder Seitenwandkonzepte oder für Aufstandsflächen, bei welchen es nachteilig ist, die Form an der axialen Mittellinie zu teilen, wird vorgezogen, ein Modell herzustellen, das den gesamten Reifen darstellt.

**[0032]** Ein Vorteil des Gießens von Formteilen der Aufstandsflächen-sektoren und Seitenwandmäntel aus einem einzigen Gussmodell besteht darin, dass tiefere und komplexere Merkmale in den Seiten-

wandmänteln hergestellt werden können, und dass die Merkmale, die sich von der Aufstandsfläche zu der Seitenwand erstrecken, besser gefluchtet und in Größe, Form und Aussehen besser ausgebildet werden können.

### Patentansprüche

#### 1. Reifenform umfassend:

eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren **(20)** zum Bilden eines Aufstandsflächenabschnitts eines Reifens;  
eine Formrückseite **(22)** zum Stützen der Aufstandsflächensektoren **(20)** und um das Bewegen der Aufstandsflächensektoren zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position zu erlauben,  
zwei Manteleinsätze **(24)** zum Formen der Seitenwände eines Reifens, und  
zwei Seitenplatten **(26)**, wobei jeder Manteleinsatz **(24)** an eine Seitenplatte **(26)** montiert ist, wobei die Aufstandsflächensektoren **(20)** und die Manteleinsätze **(24)** aus einem einzigen Gussmodell gegossen werden.

2. Reifenform nach Anspruch 1, wobei die Manteleinsätze jeweils eine Umfangsmontagerippe auf einer Rückenfläche haben, die in einer Montagerille in der Seitenplatte aufnehmbar ist, wobei die Montagerille in radiale Richtung breiter ist als die Montagerippe, um Differenzausdehnungen beim Erhitzen des Manteleinsatzes und der Seitenplatte aufzunehmen um das richtige Zusammenpassen der Aufstandsflächensektoren und der Manteleinsätze während des Formprozesses sicherzustellen.

3. Reifenform nach Anspruch 1, wobei die Manteleinsätze jeweils Belüftungen haben, die sich von der Formfläche durch zu der Rückenfläche erstrecken und Rillen haben, die auf der Rückenfläche ausgebildet sind, und wobei die Seitenplatten jeweils Durchgänge auf der dazugehörenden Fläche umfassen, die mit inneren Durchgängen verbunden sind, die an eine Vakuumquelle angeschlossen werden können, wobei die Rillen auf den Manteleinsatz-Rückenflächen mit den Belüftungsdurchgängen in der Seitenplatte, wenn sie darauf montiert sind, verbunden sind.

4. Verfahren zum Herstellen einer Form für einen Reifen bestehend aus den folgenden Schritten:  
Bereitstellen eines Gussmodells mit Aufstandsflächen- und Seitenwandmerkmalen für einen Reifen, wobei das Gussmodell eine Teilungszone zwischen den Aufstandsflächen und der Seitenwand hat,  
Gießen eines Formelements ausgehend von dem Modell, und  
Trennen des Gusselements in eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren **(20)** und entgegengesetzte Seitenwandmäntel **(24)**.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner den

Schritt des Unterteilens des Gussmodells in zwei Gusshalbmodelle entlang einer axialen Mittellinie umfasst und wobei der Schritt des Gießens eines Formelements das Gießen von zwei Formelementen umfasst, wobei ein erstes Gusselement getrennt ist, um Aufstandsflächensektoren und einen Seitenwandmantel zu bilden für eine obere Hälfte der Form, und wobei ein zweites Gusselement getrennt ist, um Aufstandsflächensektoren und einen Seitenwandmantel für eine Bodenhälfte der Form zu bilden.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Schritt des Gießens eines Formelements mindestens zwei Gusselemente umfasst und ferner die Schritte des Trennens eines ersten Gusselements in eine Vielzahl von Aufstandsflächensektoren und des Trennens eines zweiten Gusselements in einen Seitenwandmantel umfasst.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

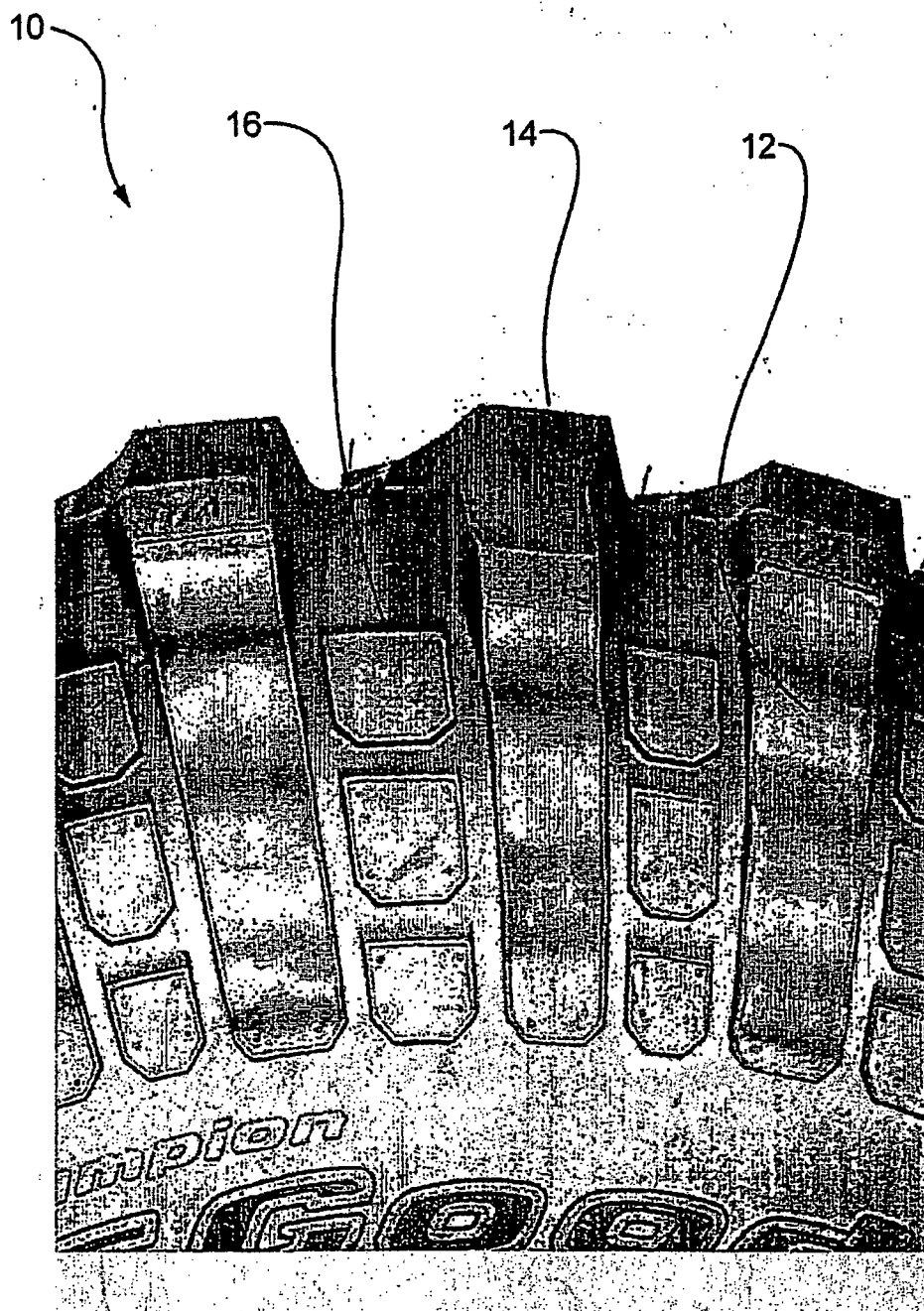


Fig. 1

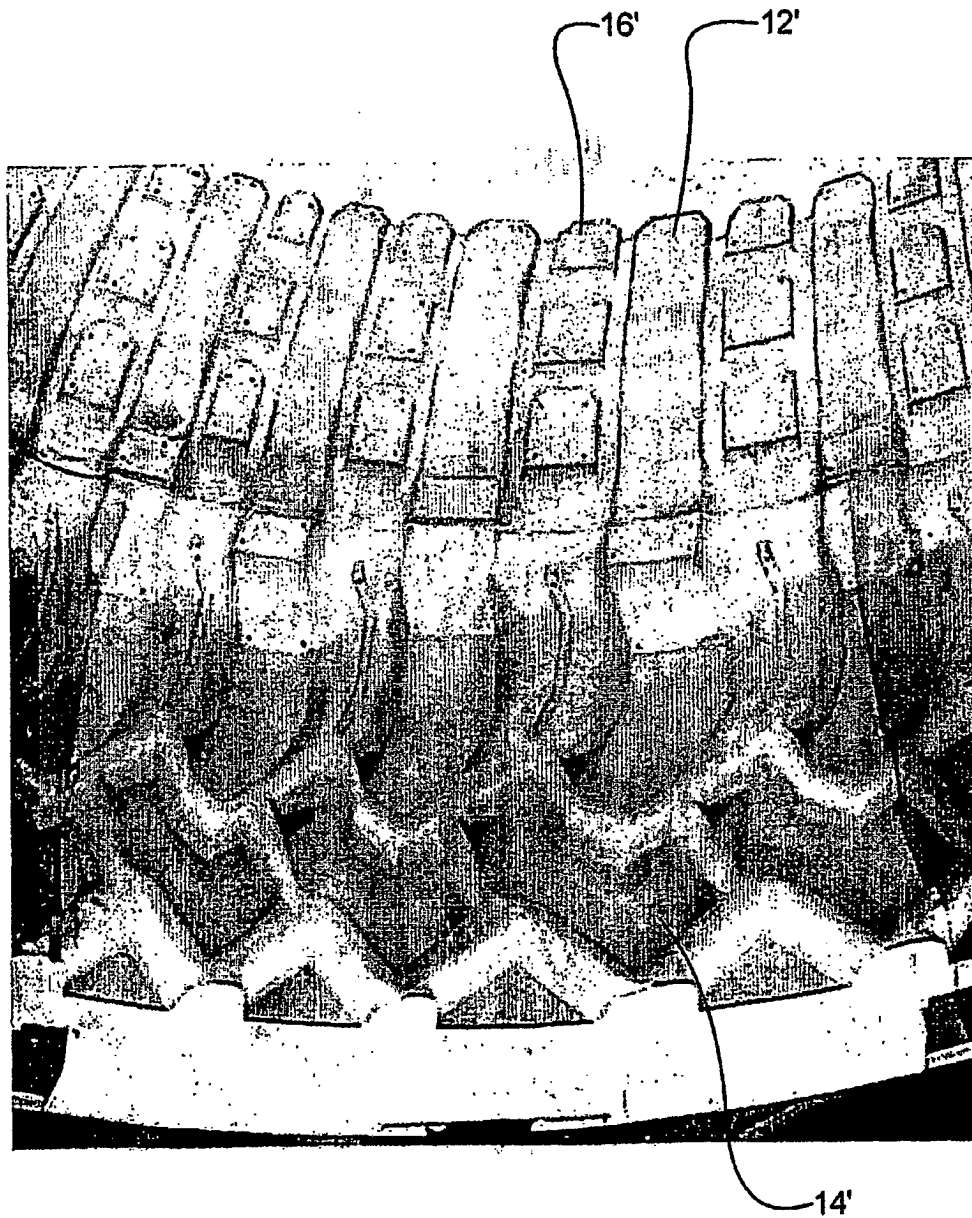


Fig. 2

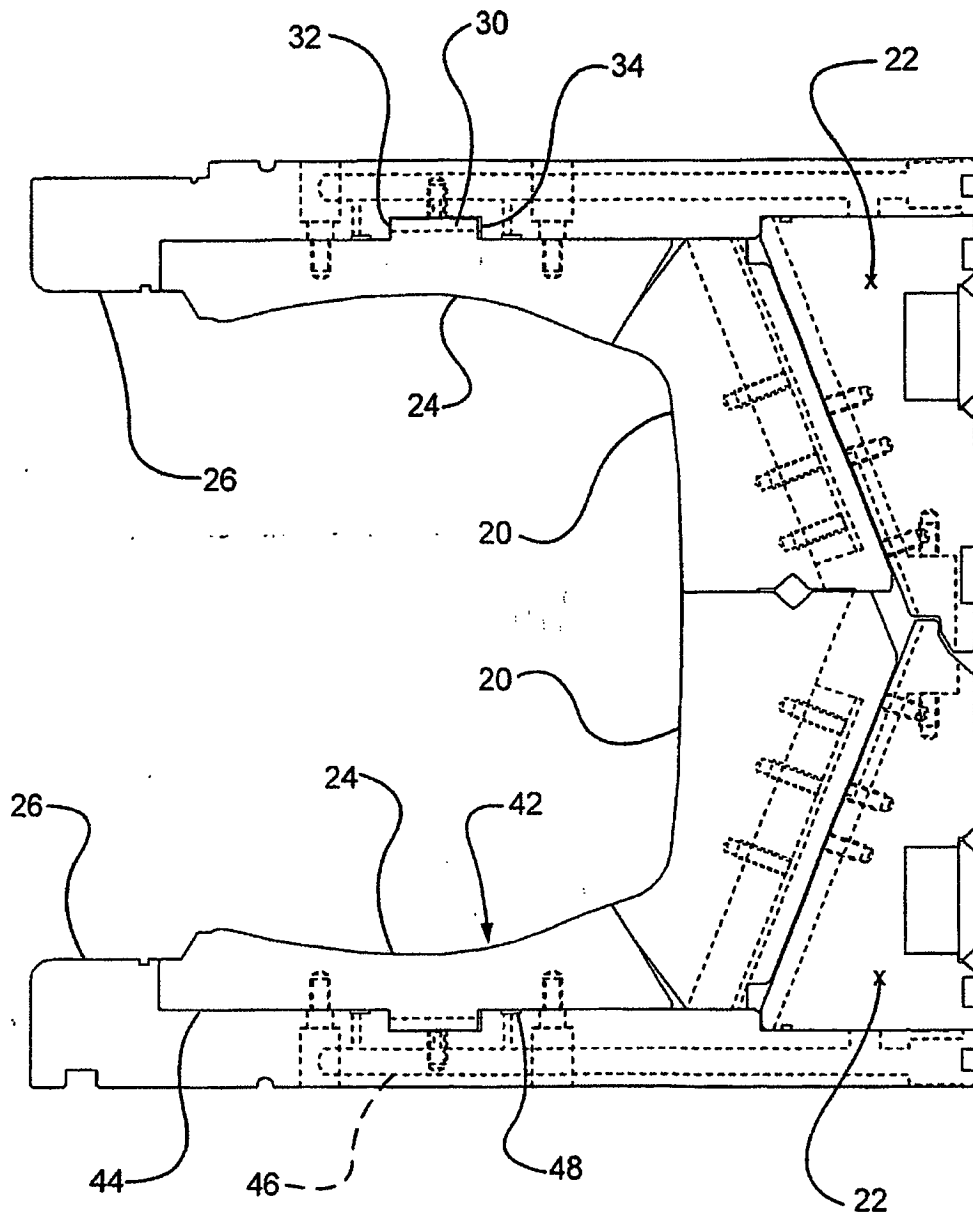


Fig. 3



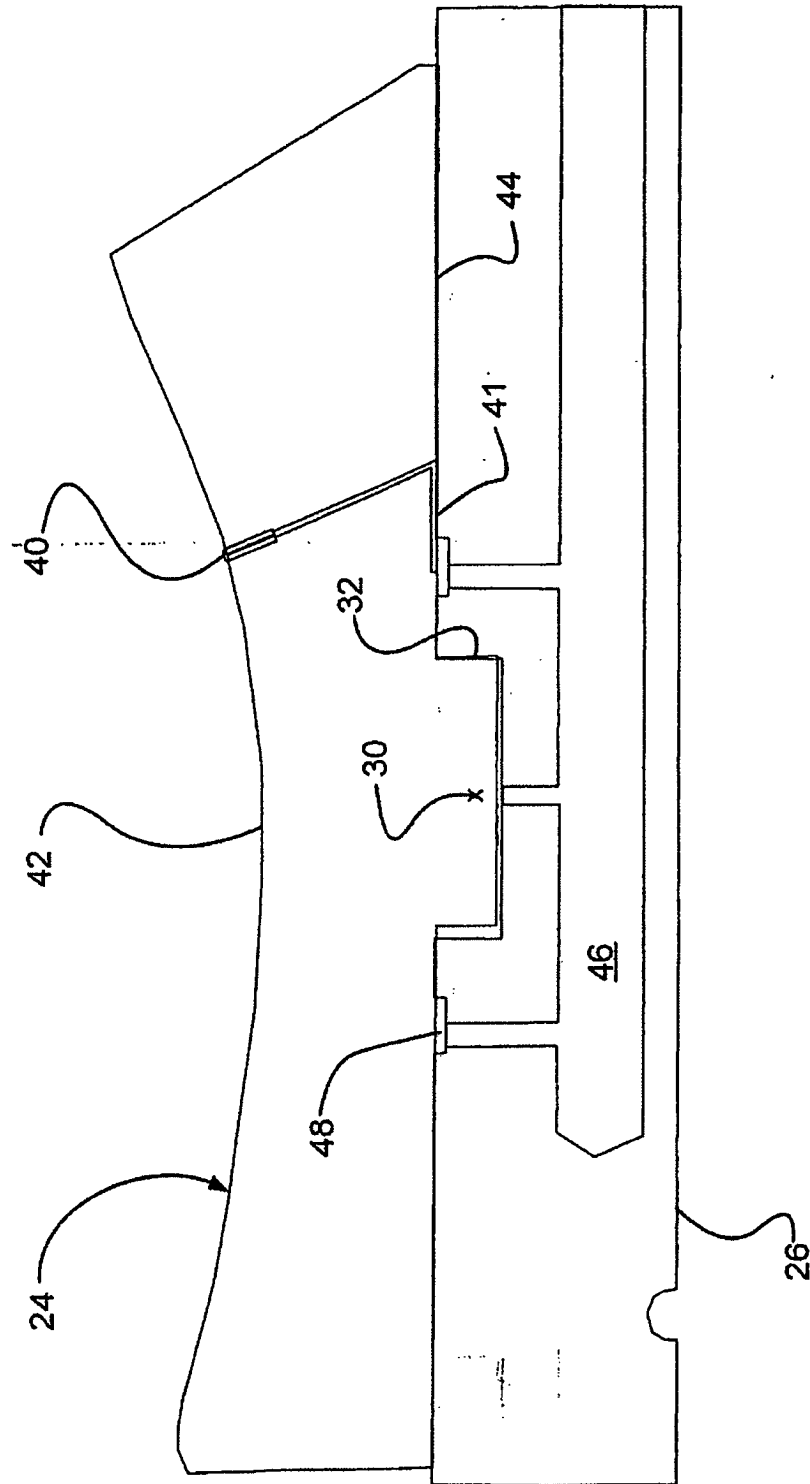


Fig. 4

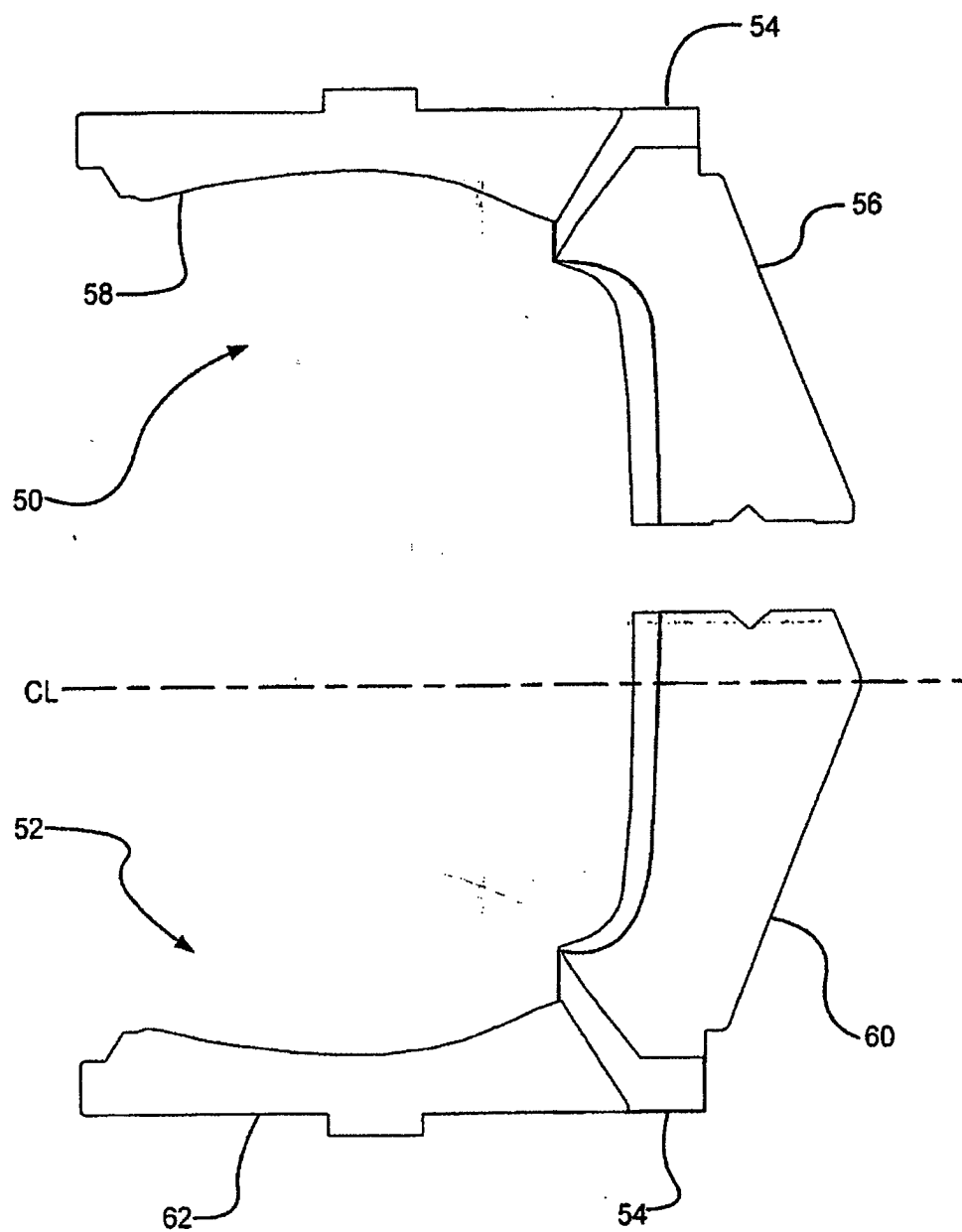


Fig. 5

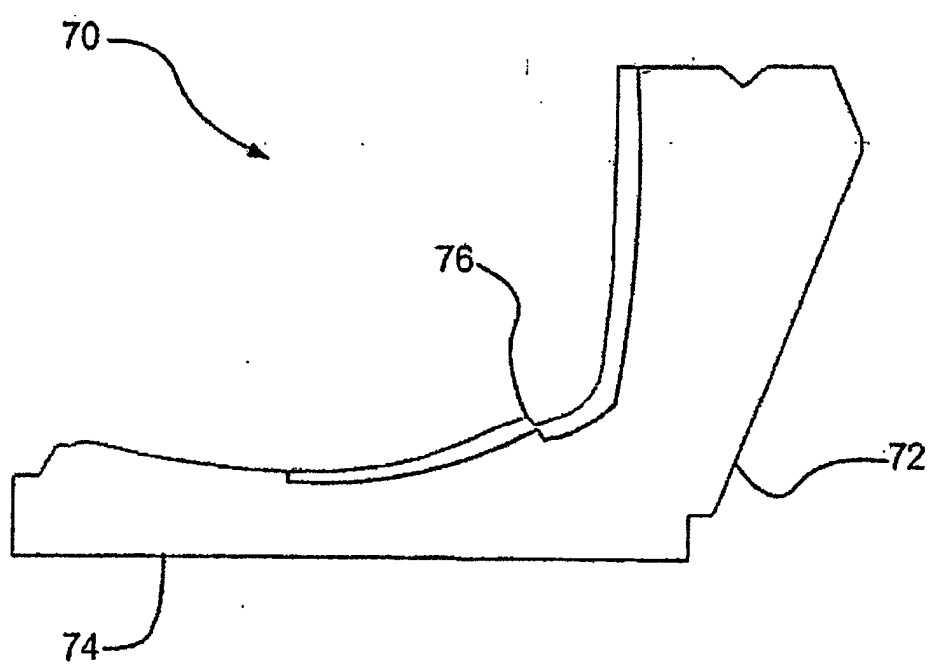


Fig. 6