



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 011 854 T2** 2009.02.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 475 245 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B60B 21/06** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 011 854.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 010 833.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.05.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.11.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.02.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.02.2009**

(30) Unionspriorität:

430396 **07.05.2003** **US**

626731 **25.07.2003** **US**

765997 **29.01.2004** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Shimano Inc., Sakai, Osaka, JP

(72) Erfinder:

Okajima, Shinpei, Izumi Osaka, JP

(74) Vertreter:

24IP Law Group Sonnenberg Fortmann, 80331 München

(54) Bezeichnung: **Fahrradfelge**

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] Diese Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf ein Fahrradrad. Spezieller bezieht sich die Erfindung auf ein Fahrradrad, welches eine verstärkte Felge hat.

Hintergrundinformation

[0002] Radfahren wird eine immer populärere Form der Erholung wie auch ein Transportmittel. Darüber hinaus ist Radfahren ein sehr populärer Wettkampfsport sowohl für Amateure als auch für Profis geworden. Ob das Fahrrad für die Erholung, für den Transport oder für den Wettkampf verwendet wird, die Fahrradindustrie verbessert ständig verschiedene Komponenten des Fahrrads und des Rahmens des Fahrrads. Eine Komponente, welche extensiv neu konstruiert bzw. überarbeitet wurde, ist das Fahrradrad. Fahrradräder werden ständig neu und umkonstruiert bzw. überarbeitet, um fest, leichtgewichtig und aerodynamischer in der Konstruktion zu sein sowie einfach herzustellen und zusammen zu setzen zu sein.

[0003] Es gibt viele verschiedene Arten von Fahrradradern, welche derzeit am Markt erhältlich sind. Die meisten Fahrradräder haben einen Nabenabschnitt, eine Vielzahl von Speichen und eine ringförmige Felge. Der Nabenabschnitt ist für eine relative Drehung an einem Abschnitt des Rahmens des Fahrrads angebracht. Die inneren Enden der Speichen sind mit der Nabe verbunden und erstrecken sich von der Nabe nach außen hin. Die ringförmige Felge ist mit den äußeren Enden der Speichen verbunden und hat einen äußeren Abschnitt, um einen Luftreifen daran zu tragen. Typischerweise sind die Speichen des Fahrradrades dünne Metalldrahtspeichen. Die Enden der Naben sind normalerweise mit Flanschen bereitgestellt, welche dazu verwendet werden, die Speichen mit der Nabe zu verbinden. Insbesondere werden Löcher in den Nabenflanschen bereitgestellt. Die Drahtspeichen sind normalerweise an ihrem inneren Ende gebogen und mit einem Flansch bereitgestellt, der in der Form eines Nagelkopfes ausgebildet ist. Das innere Ende wird in einem der Löcher in einem der Nabenflansche gehalten. Die äußeren Enden der Speichen sind typischerweise mit Gewinden bereitgestellt, um in Speichennippel einzugreifen, welche die äußeren Enden der Drahtspeichen in Löchern in der Felge sichern.

[0004] Die oben genannten Arten von Rädern wurden für die Verwendung mit Schlauchreifen oder schlauchlosen Reifen konstruiert bzw. designt. Typischerweise haben schlauchlose Reifenräder eine

ringförmige Dichtung, welche dazu angeordnet ist, die Speichenanbringöffnungen der Felge abzudichten. Felgen, welche für Schlauchreifen konstruiert wurden, haben häufig ein ringförmiges Element, welches die Speichenanbringungen bedeckt. In jedem Fall können diese typischen Arten von Rädern teuer und kompliziert herzustellen und zusammen zu setzen sein. Darüber hinaus sind diese typischen Räder nicht immer so fest und leichtgewichtig wie gewünscht. Darüber hinaus kann es mit diesen typischen Rädern schwierig, kompliziert und/oder teuer sein, eine Speiche oder Speichen zu ersetzen.

[0005] Angesichts des oben genannten wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung deutlich, dass ein Bedarf für eine verbesserte Fahrradfelge für ein Fahrradrad besteht. Ein erster Schritt für diesen Bedarf ist aus der EP 1 207 053A bekannt, welche in den [Fig. 26](#) und [Fig. 27](#) eine Fahrradfelge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart. Die Erfindung bezieht sich auf diesen Bedarf im Stand der Technik sowie auch auf andere Bedürfnisse, welche Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es, ein Fahrradrad mit einer Felge bereitzustellen, die relativ fest bzw. stabil und doch relativ leichtgewichtig ist.

[0007] Ein anderer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es, eine Felge bereitzustellen, die relativ einfach und kostengünstig herzustellen und zusammen zu setzen ist.

[0008] Die vorgenannten Gegenstände der Erfindung können im Allgemeinen erreicht werden indem eine Fahrradfelge bereitgestellt wird, die einen ringförmigen Reifenanbringabschnitt bzw. Reifenbefestigungsabschnitt, einen ringförmigen Speichenanbringabschnitt bzw. Reifenbefestigungsabschnitt und eine Vielzahl von Verstärkungselementen umfasst. Der ringförmige Reifenanbringabschnitt ist dazu ausgelegt einen Reifen daran montiert zu haben. Der ringförmige Speichenanbringabschnitt ist fest mit dem Reifenanbringabschnitt verbunden. Der Speichenanbringabschnitt umfasst eine Vielzahl von an dem Umfang voneinander beabstandeten Anbringöffnungen, wobei jede Öffnung eine zentrale Achse bzw. eine Mittelachse aufweist, die sich dadurch erstreckt. Die Verstärkungselemente sind fest mit dem Speichenanbringabschnitt an den Anbringöffnungen verbunden, um die Dicke des Speichenanbringabschnitts der Felge an den Anbringöffnungen effektiv zu erhöhen. Jedes der Verstärkungselemente ist an den Speichenanbringabschnitt gebunden bzw. geschweißt bzw. geklebt bzw. bondiert. Jedes Verstärkungselement hat einen Basisabschnitt, welcher eine

der Felge zugewandte Fläche, eine nach außen gewandte Fläche und eine Durchgangsöffnung umfasst. Die der Felge zugewandten Flächen berühren eine äußere Fläche des Speichenanbringabschnitts der Felge. Die nach außen gewandten Flächen zeigen in die entgegengesetzte Richtung zu der der Felge zugewandten Seiten. Die Durchgangsöffnungen sind zu den Anbringöffnungen ausgerichtet.

[0009] Diese und andere Gegenstände, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden Fachleuten ersichtlich aus der folgenden detaillierten Beschreibung, welche in der Zusammenschau mit den beigefügten Zeichnungen eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung offenbart.

KURZE BESCREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Nun bezugnehmend auf die beigefügten Zeichnungen, welche einen Teil der ursprünglichen Offenbarung bilden:

[0011] [Fig. 1](#) ist eine Seitendraufsicht eines Fahrradrades mit verstärkter Felge gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0012] [Fig. 2](#) ist eine Seitendraufsicht der verstärkten Felge des in der [Fig. 1](#) gezeigten Rades;

[0013] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte, axiale Schnittansicht des durch den Kreis **3** in der [Fig. 2](#) identifizierten Gebiets der verstärkten Felge (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades);

[0014] [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht der verstärkten Felge, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, betrachtet entlang der Schnittlinie 4-4 der [Fig. 2](#);

[0015] [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte axiale Schnittansicht des durch den Kreis **5** in der [Fig. 2](#) identifizierten Gebiets der verstärkten Felge (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades);

[0016] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 2](#) dargestellten verstärkten Felge, betrachtet entlang der Schnittlinie 6-6 der [Fig. 2](#);

[0017] [Fig. 7](#) ist eine vergrößerte axiale Schnittansicht des durch Kreis **3** in [Fig. 2](#) identifizierten Gebiets der verstärkten Felge (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades, wobei die Kreuzschraffur zu Illustrationszwecken weggelassen ist);

[0018] [Fig. 8](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht

des in der [Fig. 1](#) gezeigten Fahrradrades betrachtet entlang der Schnittlinie 8-8 aus der [Fig. 1](#);

[0019] [Fig. 9](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht des in der [Fig. 1](#) gezeigten Fahrradrades betrachtet entlang der Schnittlinie 8-8 aus der [Fig. 1](#), wobei der Reifen, die Speichen und die Verstärkungselemente zu Illustrationszwecken weggelassen sind;

[0020] [Fig. 10](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht des in [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) dargestellten Fahrradrades, betrachtet entlang der Schnittlinie 10-10 der [Fig. 1](#), wobei der Reifen zu Illustrationszwecken weggelassen ist;

[0021] [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte Innenansicht (d. h. eine innere radiale Ansicht) eines vorgeformten Verstärkungselements vor dem Umformen des Verstärkungselements in die gewünschte Endform, um an dem inneren ringförmigen Abschnitt der verstärkten Felge montiert zu sein.

[0022] [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Innenansicht (d. h. eine innerer radialer Ansicht) von einem der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) dargestellten Verstärkungselementen der Fahrradfelge nach dem Umformen des in der [Fig. 11](#) dargestellten vorgeformten Verstärkungselements in die gewünschte Endform, wobei die vorgeformte Form in unterbrochenen Linien gezeigt ist;

[0023] [Fig. 13](#) ist eine Außendraufsicht, (d. h. eine äußere radiale Ansicht) des in [Fig. 12](#) dargestellten Verstärkungselements;

[0024] [Fig. 14](#) ist eine (axiale) Seitendraufsicht des in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) dargestellten Verstärkungselements;

[0025] [Fig. 15](#) ist eine (axiale) Draufsicht der gegenüberliegenden Seite des in den [Fig. 12](#) bis [Fig. 14](#) dargestellten Verstärkungselements;

[0026] [Fig. 16](#) ist eine (Umfangs-)Enddraufsicht des in den [Fig. 12](#) bis [Fig. 15](#) dargestellten Verstärkungselements, betrachtet entlang dem Pfeil **16** der [Fig. 13](#);

[0027] [Fig. 17](#) ist eine Schnittansicht des in den [Fig. 12](#) bis [Fig. 16](#) dargestellten Verstärkungselements, betrachtet entlang der Schnittlinien 17-17 der [Fig. 13](#);

[0028] [Fig. 18](#) ist eine vergrößerte Draufsicht der Nabe des in der [Fig. 1](#) Fahrradrades mit zu Illustrationszwecken im Schnitt gezeigten Abschnitten;

[0029] [Fig. 19](#) ist eine vergrößerte Draufsicht des Nabenkörpers der in der [Fig. 18](#) gezeigten Nabe;

[0030] [Fig. 20](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht

eines Abschnitts des in den [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) dargestellten Nabenkörpers mit einem in einem Speichenloch angeordneten Speichennippel;

[0031] [Fig. 21](#) ist eine Draufsicht der rechten Seite eines Abschnitts des in der [Fig. 20](#) dargestellten Nabenkörpers und Speichennippels;

[0032] [Fig. 22](#) ist eine Seitendraufsicht eines Fahrradrades mit verstärkter Felge gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] [Fig. 23](#) ist eine vergrößerte, axiale Schnittansicht des durch Kreis [23](#) in [Fig. 22](#) identifizierten Gebiets der Felge (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades);

[0034] [Fig. 24](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht des in [Fig. 22](#) dargestellten Rades, betrachtet entlang der Schnittlinie 24-24 der [Fig. 22](#);

[0035] [Fig. 25](#) ist eine vergrößerte axiale Schnittansicht des durch Kreis [25](#) in der [Fig. 22](#) identifizierten Gebietes der Felge (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades);

[0036] [Fig. 26](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht des in der [Fig. 22](#) dargestellten Rades, betrachtet entlang der Schnittlinie 26-26 der [Fig. 22](#);

[0037] [Fig. 27](#) ist eine vergrößerte, axiale Schnittansicht des durch Kreis [27](#) in der [Fig. 22](#) identifizierten Gebiets des Rades (d. h. eine Schnittansicht betrachtet entlang der Mittelebene des Rades); und

[0038] [Fig. 28](#) ist eine vergrößerte Teilschnittansicht der in der [Fig. 22](#) dargestellten Felge, betrachtet entlang der Schnittlinie 28-28 der [Fig. 22](#).

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0039] Ausgewählte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezug auf die Zeichnung erklärt. Fachleuten wird von dieser Offenbarung deutlich, dass die folgenden Beschreibungen der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung lediglich zu Illustrationszwecken bereitgestellt sind und nicht dazu, die Erfindung, wie sie durch die angefügten Ansprüche definiert sind, einzuschränken.

[0040] Anfänglich bezugnehmend auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist ein Fahrrad [10](#) gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das Fahrrad [10](#) verwendet eine verstärkte Felge [12](#), welche gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von Verstärkungselementen [14](#) fest damit verbunden hat. Wenn die Verstärkungselemente [14](#) fest mit der Felge [12](#) verbunden bzw.

gekoppelt sind, bilden die Verstärkungselemente [14](#) einen Teil der Felge [12](#). Somit umfasst das Fahrrad [10](#) im Wesentlichen die Felge [12](#) mit den Verstärkungselementen [14](#), eine Vielzahl von Speichen [16](#), einen Luftreifen [18](#) und eine mittiger bzw. Achs-Nabe [20](#). Der Reifen [18](#) kann einen Schlauch (nicht gezeigt) und einen separaten Reifen umfassen oder kann ein schlauchloser Reifen sein, wie unten detaillierter diskutiert.

[0041] In der gezeigten Ausführungsform sind die Speichen [16](#) radiale Speichen, welche die Nabe [20](#) mit der Felge [12](#) verbinden. Ebenfalls ist in der gezeigten Ausführungsform die Nabe [20](#) eine vordere Nabe (d. h. die Nabe [20](#) umfasst nicht einen oder mehrere Zahnkränze), welche [16](#) radiale Speichen [16](#) verbunden mit der Felge [12](#) in am Umfang gleichmäßig beabstandeten Positionen umfasst, wie in der [Fig. 1](#) ersichtlich. Natürlich ist es Fachleuten aus dieser Offenbarung ersichtlich, dass das Fahrrad [10](#) eine modifizierte Felge und/oder Nabe verwenden könnte, um andere Speichenanordnungen aufzunehmen (d. h. überall tangentialen Speichen, einige tangentiale Speichen und einige radiale Speichen etc.) ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Es wird Fachleuten aus dieser Offenbarung auch deutlich, dass das Fahrrad [10](#) eine modifizierte Felge und/oder Nabe verwenden könnte um eine oder mehrere Zahnkränze, wie nötig und/oder gewünscht aufzunehmen. Darüber hinaus wird es Fachleuten von dieser Offenbarung ersichtlich, dass das Fahrrad [10](#) eine modifizierte Felge und/oder Nabe verwenden könnte um weniger oder mehr Speichen [16](#) aufzunehmen, wenn nötig und/oder gewünscht. In jedem Fall sind die Speichen [16](#) vorzugsweise an die ringförmige Felge [12](#) in am Umfang beabstandeter Anordnung über die Verstärkungselemente [14](#) gekoppelt bzw. verbunden.

[0042] Die Felge [12](#) ist ein ringförmiges Element, welches für die Drehung um die Mittelachse [X](#) konstruiert bzw. designt ist. Die Felge [12](#) ist aus einem im Wesentlichen starren Material konstruiert, wie solche Materialien, die im Stand der Technik wohl bekannt sind. Beispielsweise kann die Felge [12](#) aus jedem geeigneten metallischen Material sein, wie beispielsweise beschichtetem Stahl, rostfreiem Stahl, Aluminium, Magnesium oder Titanium sowie auch andere nicht metallische Materialien wie Kohlefaserverbundstoffe. Vorzugsweise ist die Felge [12](#) aus Aluminium konstruiert bzw. hergestellt. Die Herstellung bzw. Konstruktion der Felge [12](#) wird unten detaillierter diskutiert.

[0043] Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 10](#) ist die Felge [12](#) im Wesentlichen kreisförmig wie in der Seitenansicht ([Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)) ersichtlich, und umfasst im Wesentlichen einen äußeren ringförmigen Abschnitt [24](#), einen inneren ringförmigen Abschnitt [26](#) mit einer Vielzahl von Anbringöffnungen [28](#) und

die Vielzahl von Verstärkungselementen **14** ist fest an dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** an den Anbringöffnungen **28** gekoppelt bzw. verbunden um die Felge **12** zu verstärken. Der äußere ringförmige Abschnitt **24** ist ein Reifenanbringabschnitt, während der innere ringförmige Abschnitt **26** ein Speichenanbringabschnitt ist. Im Wesentlichen hat die Felge **12** ein gleichförmiges Querschnittsprofil, wie in [Fig. 4](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) ersichtlich, ausgenommen des nicht Vorhandenseins von Material an verschiedenen in der Felge **12** ausgeformten Öffnungen wie hierin beschrieben.

[0044] Der innere ringförmige Abschnitt **26** ist fest mit dem äußeren ringförmigen Abschnitt **24** verbunden beziehungsweise verkoppelt, um einen ringförmigen Hohlraum A auszubilden, wie am Besten in den [Fig. 8–Fig. 10](#) ersichtlich ist. Der innere ringförmige Abschnitt **26** hat vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt, wobei die Enden des U-förmigen inneren ringförmigen Abschnitts **26** mit entgegengesetzten axialen Seiten des äußeren ringförmigen Abschnitts **24** verbunden sind, um den ringförmigen Hohlraum A auszubilden. Der äußere ringförmige Abschnitt **24** hat vorzugsweise auch einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt, wobei die freien Enden des im Wesentlichen U-förmigen äußeren ringförmigen Abschnitts dazu konstruiert beziehungsweise designt sind den Reifen **18** aufzunehmen.

[0045] Der äußere ringförmige Abschnitt **24** und der innere ringförmige Abschnitt **26** sind vorzugsweise integral zusammen als ein einziges Aluminiumelement ausgebildet um eine konstante Querschnittsform über den ganzen Umfang der äußeren und inneren ringförmigen Abschnitte **24** und **26** der Felge **12** in einer vergleichsweise konventionellen Art und Weise auszubilden. Beispielsweise können die äußeren und inneren ringförmigen Abschnitte **24** und **26** durch Extrudieren beziehungsweise Strangpressen einer Aluminiumlänge bzw. -bahn mit der in den [Fig. 8–Fig. 10](#) Querschnittsform hergestellt werden, und dann biegen der Aluminiumbahn in eine kreisförmige Form und dann zusammen fixieren (z. B. schweißen) der Enden der Aluminiumbahn. Die Anbringöffnungen/Befestigungsöffnungen **28** können in konventioneller Weise gebohrt oder gestanzt werden, vor oder nach dem Zusammenlöten bzw. -schweißen der freien Enden der Aluminiumbahnen.

[0046] Die Verstärkungselemente **14** sind vorzugsweise als separate Aluminiumelemente aus den äußeren und inneren ringförmigen Abschnitten **24** und **26** durch Gießen, spanende/maschinelle Bearbeitung und oder jegliche andere geeignete Herstellungstechnik ausgebildet, um die in der in der [Fig. 10](#) dargestellten Anfangsform, und dann durch Biegen (z. B. Verformen/Deformieren) in die gewünschte in den übrigen Figuren dargestellte Endform zu ergeben. Alternativ könnte die Verstärkungselemente **14**

anfänglich in die Endform durch Gießen, spanende/maschinelle Bearbeitung und/oder jegliche andere geeignete Herstellungstechnik geformt werden.

[0047] In jedem Fall sind die Verstärkungselemente **14** dann fest mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** der Felge **12** verbunden. Vorzugsweise sind die Verstärkungselemente **14** an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** durch Hartlöten oder Löten gebondet beziehungsweise befestigt, um die Felge **12** zu verstärken, wie unten detaillierter diskutiert. Die äußeren und inneren ringförmigen Abschnitte **24** und **26** haben jeweils symmetrische Querschnitte, bezogen auf eine Mittelebene P, welche senkrecht zu der Mittelachse X des Rades **10** ist. Die Felge **12** ist jedoch nicht vollständig (d. h. nicht exakt oder perfekt) symmetrisch bezogen auf die Mittelebene P, aufgrund der Anordnungen der Verstärkungselemente **14**, wie unten detaillierter diskutiert. Die Felge **12** hat daher vorzugsweise eine im Wesentlichen symmetrische Form, bezogen auf die Mittelebene P des Rades **10** wenn die Verstärkungselemente daran gekoppelt werden. In anderen Worten, ist die Felge **12** vor der festen Verbindung beziehungsweise dem Koppeln der Verstärkungselemente an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** symmetrisch.

[0048] Immer noch Bezug nehmend auf die [Fig. 1–Fig. 10](#) umfasst der äußere ringförmige Abschnitt **24** im Wesentlichen ein Paar ringförmiger Seitenbereiche oder Reifenhaltebereiche **30** und einen ringförmigen äußeren Brücke oder Verbindungsbereich **32**. Der ringförmige Verbindungsbereich **32** erstreckt sich zwischen den ringförmigen Seitenbereichen **30** um eine im Wesentlichen U-förmige Reifenaufnahmevertiefung auszubilden wie am Besten in den [Fig. 4](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 8–Fig. 10](#) im Querschnitt ersichtlich. Die ringförmigen Seitenbereiche **30** sind ringförmige flach bzw. eben geformte Elemente, welche vorzugsweise zwischen ungefähr 1,1 und ungefähr 1,4 mm dick sind, welche ein Paar von ringförmigen Reifenhalteflächen und ein Paar von ringförmigen Bremsflächen in üblicher Weise ausbilden.

[0049] Die Reifenhalteflächen der ringförmigen Seitenbereiche **30** sind ringförmig gegenüber liegende ebene ringförmige Flächen, die einander zu der Mittelebene P hin gegenüberstehen. Die Reifenhalteflächen haben ringförmige Rippen/Spanten R, welche an ihren freien Enden dazu ausgebildet sind die Wülste des Reifens **18** in üblicher Weise aufzunehmen. Die ringförmigen Rippen erstrecken sich axial zueinander. Die ringförmigen Bremsflächen der ringförmigen Seitenbereiche **30** sind ringförmig entgegen/gegenüber gesetzte ebene ringförmige Flächen, welche nach Außen gerichtet sind, weg von der Mittelebene P um mit konventionellen Felgenbremsen in Eingriff zu kommen. Die radial inneren Enden der ringförmigen Seitenbereiche **30** sind fest mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** verbunden.

[0050] Der ringförmige Verbindungsbereich **32** ist ein rohrförmiges Element, welches eine im Wesentlichen konstante Dicke von ungefähr 0.9 mm hat. Der ringförmige Verbindungsbereich **32** hat vorzugsweise eine variierende konturierte Form, wie am Besten in den [Fig. 8–Fig. 10](#) ersichtlich ist, um beim Montieren eines schlauchlosen Reifens daran behilflich zu sein. Der ringförmige Verbindungsbereich **32** umfasst vorzugsweise eine einzige Ventilöffnung **34** darin ausgebildet um ein Ventil **36** darin in einer konventionellen Weise zu koppeln, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 10](#) ersichtlich. Der ringförmige Verbindungsbereich **32** ist fest mit den ringförmigen Seitenbereichen **30** verbunden, an radialen Positionen zwischen den inneren und äußeren Enden der ringförmigen Seitenbereiche **30**. Vorzugsweise ist der Verbindungsbereich **32** frei von Öffnungen, ausgenommen für die einzige Ventilöffnung **34**, so dass der Reifen **18** ein schlauchloser Reifen sein kann.

[0051] Natürlich ist es für Fachleute aus dieser Offenbarung offensichtlich, dass der Reifen **18** ein Schlauchreifen (nicht dargestellt) sein könnte, und dass die Ventilöffnung **34** das Ventil eines Schlauches (nicht gezeigt) in konventioneller Weise aufnehmen könnte. Die Ventilöffnung **34** und/oder das Ventil **36** kann daher für einen schlauchlosen Reifen in einer konventionellen Weise und/oder für einen Schlauchreifen in einer konventionellen Weise konstruiert werden/sein. Auf jeden Fall wird das Ventil **36**, da das Ventil **36** konventionell ist, hierin nicht im Detail diskutiert oder gezeigt.

[0052] Weiterhin Bezug nehmend auf die [Fig. 1–Fig. 10](#) ist der innere ringförmige Abschnitt **26** ein gekrümmtes rohrförmiges Element, welches eine U-förmige oder V-förmige Querschnittsform hat. Der innere ringförmige Abschnitt **26** hat vorzugsweise eine konstante Dicke von ungefähr 0,8 mm. Der innere ringförmige Abschnitt **26** umfasst im Wesentlichen ein Paar ringförmiger schräger beziehungsweise geneigter Bereiche **40** und einen inneren ringförmigen Bereich **42**, welcher fest mit den schrägen Bereichen **40** verbunden ist. Die ringförmigen schrägen Bereiche **40** und der innere ringförmige Bereich **42** des inneren ringförmigen Abschnitts **26** und die ringförmigen Seitenbereiche **30** und der ringförmige Verbindungsbereich **32** des äußeren ringförmigen Abschnitts **24** sind vorzugsweise integral zusammen in einem einstückigen einheitlichen Element ausgebildet, welches getrennt beziehungsweise separat von den Verstärkungselementen **14** ist.

[0053] Die Vielzahl von Anbringöffnungen **28** sind in dem inneren ringförmigen Bereich **42** ausgebildet und so konstruiert, dass sie die Speichen **16** darin mittels der Verstärkungselemente **14** montiert haben. Äußere radiale Enden der schrägen Bereiche **40** sind fest mit den inneren radialen des ringförmigen Seitenbereichs **30** des äußeren ringförmigen Abschnitts

24 verbunden. Innere radiale Enden der schrägen Bereiche **40** sind fest mit den äußeren radialen Enden des inneren ringförmigen Bereichs **42** verbunden. Die Anbringöffnungen **28** des inneren ringförmigen Bereichs **42** sind vorzugsweise identische, kreisförmige Öffnungen, wobei sich ihre Mittelachsen C in der radialen Richtung entlang der Mittelebene P erstrecken. Der innere ringförmige Bereich **42** hat vorzugsweise **16** (sechzehn) Anbringöffnungen **28** angeordnet in einer voneinander am Umfang gleich beabstandeten Art über den gesamten Umfang der Felge **12**.

[0054] Der innere ringförmige Bereich **42** umfasst vorzugsweise eine einzige Ventilöffnung **44** darin ausgebildet um das Ventil **36** daran in konventioneller Weise zu befestigen bzw. zu koppeln, wie in der [Fig. 1](#) und [Fig. 10](#) ersichtlich. Das Ventil **36** ist vorzugsweise so konstruiert, dass der Reifen **18** ein schlauchloser Reifen sein kann, wie zuvor angemerkt. Jedoch wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung deutlich, dass der Reifen **18** ein Schlauchreifen (nicht dargestellt) sein könnte und dass die Ventilöffnung **44** das Ventil eines Schlauches (nicht gezeigt) in konventioneller Weise aufnehmen könnte. Die Ventilöffnung **44** und/oder das Ventil **36** kann somit für einen schlauchlosen Reifen in einer konventionellen Weise und/oder für einen Schlauchreifen in konventioneller Weise designt beziehungsweise konstruiert werden/sein.

[0055] Der innere ringförmige Bereich **42** zusammen mit den ringförmigen schrägen Bereichen **40** definiert ringförmige gekrümmte innere und äußere Flächen **46** und **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26**. Die Verstärkungselemente **14** sind vorzugsweise fest mit der äußeren Fläche **48** durch hartlöten oder wechlöten verbunden, so dass die Verstärkungselemente **14** an die äußere Fläche **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26** gebondet bzw. befestigt sind. Die Anbringöffnungen **28** erstrecken sich zwischen den inneren und äußeren Flächen **46** und **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26**. Die Anbringöffnungen **28** sind vorzugsweise zueinander identisch. Zudem sind die Anbringöffnungen **28** so angeordnet und konfiguriert (insbesondere ausreichend weit), so dass die Verstärkungselemente **14** darin in einer alternierend gewinkelten Anordnung angeordnet werden können, so dass die Speichen **16** sich zu gegenüberliegenden Enden der Nabe **20** erstrecken.

[0056] Bezug nehmend nun auf die [Fig. 1–Fig. 17](#) werden nun die Verstärkungselemente **14** detaillierter diskutiert. Wie zuvor angemerkt, sind die Verstärkungselemente **14** vorzugsweise identische Elemente, welche an die äußere Fläche **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26** gebondet bzw. befestigt sind, um die Verstärkungselemente **14** daran permanent festzulegen. Jedes Verstärkungselement **14** ist vorzugsweise als ein einstückiges, einziges Element

aus einem leichtgewichtigen starren metallischen Material konstruiert beziehungsweise hergestellt. Spezifischer ist jedes Verstärkungselements **14** aus Aluminium, wie zuvor angemerkt, hergestellt. In jedem Fall sind die Verstärkungselemente **14** vorzugsweise aus dem gleichen Material wie die äußeren und inneren ringförmigen Abschnitte **24** und **26** hergestellt, und sind permanent an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** gebondet bzw. befestigt (zum Beispiel durch hartlöten oder wechlöten) um die Felge **12** zu verstärken. Die Verstärkungselemente **14** erhöhen effektiv die Dicke des inneren ringförmigen Abschnitts **26** an den an den Anbringöffnungen **28**, um eine starre Verstärkung an der Felge **12** bereit zu stellen.

[0057] Anderes gesagt, die Verstärkungselemente **14** sind an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** gebondet bzw. befestigt, vorzugsweise unter Verwendung von hartlöten oder löten von Metall (nicht gezeigt) als Löt- oder Bondiermittel. Wenn die Verstärkungselemente **14** an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** hartgelötet oder weichgelötet werden, wird ein Hartlöt- oder Weichlötmetall verwendet, wie diese die in der Fahrradtechnik wohl bekannt sind, welches unterschiedlich zu dem Material der Verstärkungselemente **14** und dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** ist. Vorzugsweise ist das Hartlöt- oder Weichlötmaterial ein metallisches Material mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als das Material der Verstärkungselemente **14** und des inneren ringförmigen Abschnitts **26**. Zum Beispiel wird ein Hartlöt/Weichlötmetall mit einem Schmelzpunkt von ungefähr 300°Celsius für das Anbringen der Verstärkungselemente **14** bevorzugt. Diese Temperatur ist eine geringere Temperatur als die, welche typischerweise für Schweißen erforderlich ist, wenn zwei starre Metalle zusammen fusioniert bzw. geschmolzen werden.

[0058] Während Hartlöten oder Wechlöten mit einem Metallhartlöt-/wechlöt-Bondingmaterial ein bevorzugtes Anbringverfahren für die Felge **12** der vorliegenden Erfindung ist, wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich, dass andere Befestigungs- bzw. Bondingtechniken je nach Bedarf und/oder Wünschen verwendet werden können. Zum Beispiel könnten die Verstärkungselemente **14** an den inneren ringförmigen Abschnitt **26** mit einem Klebstoff und/oder einem Bindemittel (zum Beispiel anderes als Metall) bondiert werden, anstatt einem Hartlöt- Weichlötmetall.

[0059] In dieser Ausführungsform hat jedes der Verstärkungselemente **14** eine im Wesentlichen invertierte Pilzform wie am Besten aus den [Fig. 12–Fig. 17](#) ersichtlich. Alle der Verstärkungselemente **14** sind vorzugsweise zueinander identisch. Daher wird nur ein Verstärkungselement **14** hierin im Detail diskutiert und/oder gezeigt. Jedoch sind die Verstärkungselemente **14** vorzugsweise in einer al-

ternierenden Ausrichtung in alternierenden Ringöffnung **28** montiert, so dass die Speichen **16** sich zu den entsprechenden Enden der Nabe **20** erstrecken, wie am Besten in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), und [Fig. 5](#) ersichtlich. Wie zuvor erwähnt, sind die Verstärkungselemente **14** in die in der [Fig. 11](#) dargestellte Form vorgeformt mit einer flachen Basis und einem rohrförmigen Bereich senkrecht zu der flachen Basis. Die vorgeformte Form wird dann in die gewünschte Endform verformt/defomiert mit einem gekrümmten Basisbereich und einem gewinkelten rohrförmigen Bereich, wie hierin erklärt.

[0060] Spezifischer umfasst jedes Verstärkungselemente **14** im Wesentlichen einen Basisbereich **50**, einen rohrförmigen Bereich **52**, welcher sich von dem Basisbereich **50** erstreckt, und eine Durchgangsöffnung **54**, welche sich durch den Basisbereich **50** und den rohrförmigen Bereich **52** erstreckt, wie am Besten aus den [Fig. 12–Fig. 17](#) ersichtlich. Ein Ende von einer der Speichen **16** ist innerhalb der Durchgangsöffnung **54** verbunden um die Felge **12** mit der Nabe **20** zu verbinden. Spezifischer ist die Durchgangsöffnung **54** vorzugsweise eine Innengewindeöffnung, um eine der Speichen **16** daran gewindeartig zu koppeln. Somit kann eine der Speichen **16** einstellbar, wieder entfernbare mit der Felge **12** über jedes Verstärkungselement **14** verbunden werden.

[0061] Der Basisbereich **50** ist eine verlängerte Platte, welche vorzugsweise eine zur Felge weisende Fläche **56a** und eine nach außen weisende Fläche **56b** hat. Der Basisbereich **50** ist gekrümmt wenn im radialen Querschnitt betrachtet, wie am Besten in den [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) ersichtlich. Der Basisbereich **50** hat vorzugsweise eine symmetrische Form, betrachtet in der radialen Richtung bezogen auf die longitudinale Mittelebene L und bezogen auf eine Mittelquerebene W, wie am Besten in den [Fig. 12–Fig. 17](#) ersichtlich. Der Basisbereich **50** ist im Wesentlichen ovalförmig. Die der Felge zugewandte Seite **56a** ist eine konturierte Fläche, welche der Kontur der äußeren Fläche **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26** entspricht. Die nach außen gewandte Seite **56b** hat eine Kontur, die im Wesentlichen die gleiche ist wie die der Felge **12** zugewandte Seite **56a**, ausgenommen dass die nach außen gewandte Seite **56b** sich zu der der Felge zugewandten Seite **56a** in dem äußeren Rand des Basisbereiches **50** verjüngt.

[0062] Speziell umfasst der Basisbereich **50** vorzugsweise eine sich verjüngende Fläche **56c**, welche sich um den äußeren Rand bzw. Umfang des Basisbereiches **50** erstreckt bis zu einer äußeren Umfangsrandfläche **56d** (d. h. ein radialer Teil, welcher im Wesentlichen radial erstreckt). Der Basisbereich **50** hat vorzugsweise eine maximale Dicke von ungefähr 1,0 Millimeter, welche sich zu einer minimalen Dicke von ungefähr 0,3 Millimeter verjüngt, um die ringförmige äußere Umfangsrandfläche **56d** auszu-

bilden, wie am besten in den [Fig. 8](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 16](#) ersichtlich ist. Die sich verjüngende Fläche **56c** (d. h. ein sich verjüngender Teil) verjüngt sich somit um ungefähr 0,7 Millimeter, wenn sie sich der Randfläche **56d** nähert. In jedem Fall ist die Umfangsrandfläche **56d** durch die der Felge zugewandte Fläche **56a** und die sich verjüngende Fläche **56c** des Basisbereiches **50** definiert und ist ungefähr 0,3 Millimeter dick (d. h. ungefähr 30% der maximalen Dicke des Basisbereiches **50**). Darüber hinaus definiert die äußere Umfangsrandfläche **56d** einen Schritt zwischen dem Basisbereich **50** und der äußeren Fläche **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26**, wenn die Verstärkungselemente **14** an dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** festgelegt sind. Die Dicke des Basisbereiches **50** ist somit im Wesentlichen gleichförmig, mit Ausnahme am äußeren Umfang des Basisbereiches **50**.

[0063] Während dem Anbringen jedes Verstärkungselementes **14** an dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** wird das Hartlöt-/Weichlöt-Metall (nicht dargestellt) geschmolzen, um die der Felge zugewandte Fläche **56a** des Verstärkungselementes **14** an die äußere Fläche **48** des inneren ringförmigen Abschnitts **26** zu bondieren bzw. zu befestigen. Daher verbindet eine sehr dünne Befestigungs- bzw. Bondingschicht (nicht gezeigt) nach dem Schmelzen des Hartlöt-/Weichlöt-Metalls das Verstärkungselement **14** fest mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** zusammen.

[0064] Der rohrförmige Bereich **52** von jedem Verstärkungselement **14** erstreckt sich von dem Basisbereich **50** in eine der Anbringöffnungen **28**. Der rohrförmige Bereich **52** von jedem Verstärkungselement **14** ist vorzugsweise in einem Winkel von ungefähr 6° bezogen auf die Mittelebene P und die Längsebene L in einer alternierenden Art angeordnet, wenn sie in einer der Anbringöffnungen **28** montiert ist, so dass die Speichen **16** sich zu den passenden Enden der Nabe **20** erstrecken. Der rohrförmige Bereich **52** von jedem Verstärkungselement **14** hat somit vorzugsweise einen leicht geringeren Durchmesser T_1 (beispielsweise vorzugsweise ungefähr 4,3 Millimeter) als die Anbringöffnungen **28**, um die alternierenden Winkelanordnungen der Speichen **16** aufzunehmen und somit die rohrförmigen Bereiche **52** der Verstärkungselemente **14**. Die Anbringöffnungen **28** haben vorzugsweise einen Durchmesser T_2 von zumindest ungefähr 5,0 Millimeter, um die in alternierenden Winkeln angeordneten rohrförmigen Bereiche **52** der Verstärkungselemente **14** aufzunehmen bzw. diesen Platz zu bieten. Der rohrförmige Bereich **52** von jedem Verstärkungselement **14** ist vorzugsweise in einem Winkel von 0° bezogen auf eine radiale Linie Y, wie am besten in den [Fig. 3](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) ersichtlich ist. Die Felge **12** hat eine Vielzahl von radialen Linien Y, welche sich nach außen von der Rotationsachse X durch die Mitten der Verstärkungsele-

mente **14** erstrecken.

[0065] Die gegenüberliegenden axialen Enden des Basisbereiches **50** sind vorzugsweise in derselben radialen Position angeordnet, wenn die rohrförmigen Bereiche **52** in einer der Anbringöffnungen **28** aufgenommen sind. Somit ist jedes Verstärkungselement **14** nicht perfekt oder exakt symmetrisch bezogen auf die Mittelebene P, welche mit der longitudinalen Mittelebene L der Verstärkungselemente **14** zusammenfällt, wie am besten in den [Fig. 8](#) und [Fig. 12](#) bis [Fig. 17](#) ersichtlich. Anders gesagt sind, auch wenn der Basisbereich **50** von jedem Verstärkungselement **14** symmetrisch bezogen auf die Ebenen L und P geformt sind, die Verstärkungselemente **14** nicht perfekt symmetrisch bezogen auf diese Ebenen aufgrund der Winkelanordnung der rohrförmigen Bereiche **52**.

[0066] Natürlich wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich, dass Verstärkungselemente konstruiert bzw. hergestellt werden könnten, welche vollständig symmetrisch bezogen auf die longitudinale Ebene L sind, wenn die Anbringöffnungen **28**, die äußere Fläche **48** und die der Felge zugewandte Fläche **56a** so konfiguriert sind, dass die gesamten Verstärkungselemente in einem leichten Winkel bezogen auf die Mittelebene (d. h. leicht versetzt zu den gegenüberliegenden Seiten der Mittelebene in alternierender Weise) der Felge innerhalb solcher Anbringöffnungen angeordnet wären, so dass die Speichen **16** sich zu entgegen gesetzten Enden der Nabe **20** erstrecken. In so einer Anordnung wären die Anbringöffnungen der Felge geringfügig größer.

[0067] Wie am besten in den [Fig. 3](#), [Fig. 5](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) ersichtlich, hat jedes der Verstärkungselemente **14** ein erstes überlagerndes Maß D_1 und ein zweites überlagerndes Maß D_2 , welche den minimalen und maximalen Betrag der Überlagerung des Verstärkungselementes **14** mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** entsprechen. Das erste und zweite überlagernde Maß D_1 und D_2 werden in einer Richtung quer zur Mittelachse C von jeder der Anbringöffnungen **28** gemessen. Spezieller sind das erste und zweite Überlagerungsausdehnungen bzw. -maß D_1 und D_2 vorzugsweise im Wesentlichen in die axiale bzw. die umfängliche Richtung bezogen auf die Felge **12** gemessen. Die tatsächliche Überlagerungsausdehnung bzw. das Überlagerungsmaß des Verstärkungselementes **14** mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** variiert zwischen dem ersten und zweiten Überlagerungsmaß D_1 und D_2 . Die Mittelachse C ist bezogen auf die Mitte des rohrförmigen Bereichs **52** in einem Winkel angeordnet, wie am besten in den [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) ersichtlich. Diese überlappende Anordnung der Verstärkungselemente **14** mit dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** hilft die Kräfte von den Speichen **16** auf die Felge **12** zu verteilen.

[0068] Jede der Anbringöffnungen **28** hat maximale Querausdehnungen T_2 . Das erste Überlagerungsmaß D_1 ist vorzugsweise größer als die Hälfte der maximalen Querausdehnung T_1 , während das zweite Überlagerungsmaß D_2 vorzugsweise größer als die maximale Querausdehnung oder Durchmesser T_2 ist. In jedem Fall ist das zweite (maximale) Überlagerungsmaß D_2 zumindest die Hälfte der maximalen Querausdehnung T_2 .

[0069] Nun bezugnehmend auf die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 18](#) bis [Fig. 21](#) werden die Speichen **16** und die Nabe **20** nun detaillierter diskutiert. Die Speichen **16** sind vorzugsweise identisch zueinander. Jede der Speichen **16** umfasst im Wesentlichen einen äußeren Endabschnitt **60**, einen Zentrums- oder Mittelabschnitt **62**, einen inneren Endabschnitt **64** und einen Speichennippel **66**. Der äußere Endabschnitt **60**, der Mittenabschnitt **62** und der innere Endabschnitt **64** von jeder Speiche **16** sind vorzugsweise integral als einstückiges, einheitliches Element ausgebildet. Die Speichennippel **66** sind vorzugsweise als separate Elemente ausgebildet.

[0070] Jeder der äußeren Endabschnitte **60** der Speichen **16** hat Außengewinde und mit einer Gewindedurchgangsbohrungen **54** von einem der Verstärkungselemente **14** in Eingriff zu kommen, während die der inneren Endabschnitte **64** der Speichen **16** vorzugsweise ein Außengewinde mit einem der Speichennippel **66** damit gewindeartig verbunden. Das äußere Ende von jeder Speiche hat auch einen quadratischen Bereich, welcher dazu verwendet wird, die Speichen **16** zu drehen. Die Speichen **16** sind unter Spannung zwischen der Nabe **20** und der ringförmigen Felge **12** platziert, indem die Speichennippel **66** und/oder die Speichen **16** in relativ üblicher Art gedreht werden. Die Speichen **16** sind vorzugsweise konventionelle drahtartige Speichen. Die Speichen **16** werden daher hierin nicht im Detail diskutiert und/oder dargestellt, mit Ausnahme wenn sie mit der Felge **12** der vorliegenden Erfindung zusammenhängen.

[0071] Bezugnehmend auf die [Fig. 18](#) bis [Fig. 21](#) werden die Verbindungen der Speichen **16** mit der Nabe **20** nun detaillierter diskutiert. Die Verbindungen der Speichen **16** mit der Nabe **20** sind im Wesentlichen identisch zu den im US-Patent Nr. 6,431,658 offenbarten Verbindungen mit Ausnahme dem unten beschriebenen. Insbesondere ist die Nabe **20** eine leicht modifizierte Version der in der US-Patent Nr. 6,431,658 offenbarten vorderen Nabe, welche dazu konstruiert ist, mit der Felge **12** verwendet zu werden, welche im Umfang gleich beabstandete Speichenanbringpunkte hat. Natürlich wird es für Fachleute offensichtlich sein, dass die Felge **12** der vorliegenden Erfindung mit einer modifizierten Nabe verbunden werden könnte, welche hintere Zahnkränze umfasst, das heißt welche ähnlich zu der

in der US-Patent Nr. 6,431,658 offenbarten hinteren Nabe ist, aber modifiziert um die im Umfang gleich beabstandeten hierin offenbarten Speichenanordnungen aufzunehmen. Zudem wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich sein, dass die Felge **12** mit Verstärkungselementen **14** modifiziert werden könnte, um solche Speichenanordnungen oder andere Speichenanordnungen, wenn notwendig und/oder gewünscht, aufzunehmen.

[0072] Weiterhin bezugnehmend auf die [Fig. 18](#) bis [Fig. 21](#), werden nun die Verbindungen der Speichen **16** und der Felge **12** mit der Nabe **20** detaillierter beschrieben. Die Nabe **20** umfasst im Wesentlichen einen rohrförmigen Nabenkörperabschnitt **84**, erste und zweite Lageranordnungen **85a** und **85b** und eine Nabenachse **86**, welche drehbar in dem rohrförmigen Körperabschnitt **84** durch die Lageranordnungen **85a** und **85b** gehalten wird. Die Teile der Nabe **20** sind relativ konventionell. Die Teile der Nabe **20** werden daher hierin nicht im Detail diskutiert oder gezeigt.

[0073] Der rohrförmige Körperabschnitt **84** hat einen rohrförmigen Mittelabschnitt **87** und ein Paar von rohrförmigen Befestigungsabschnitten **88a** und **88b** an den entgegengesetzten Enden des Mittelabschnitts **87** um die Speichen **16** daran anzubringen. Jeder rohrförmige Anbring- bzw. Befestigungsabschnitt **88a** und **88b** hat eine Vielzahl von Speichenöffnungen **89a** und **89b**, um jeweils die Speichen **16** damit zu verbinden. Vorzugsweise hat jeder Befestigungsabschnitt **88a** und **88b** acht Speichenöffnungen **89a** bzw. **89b** darin ausgebildet.

[0074] Vorzugsweise ist der zweite Befestigungsabschnitt **88b** ein versetztes Spiegelbild des ersten Befestigungsabschnitts **88a**. Die Speichenöffnungen **89b** sind daher vorzugsweise umfänglich versetzt zu den Speichenöffnungen **89a**, so dass die äußeren Endabschnitte **64** der Speichen **16** im Umfang gleich voneinander an der Felge **12** beabstandet sind. Die rohrförmigen Befestigungsabschnitte **88a** und **88b** halten die Speichen **16** in den Speichenöffnungen **89a** und **89b** mit den Speichennippeln **66**.

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

[0075] Nun bezugnehmend auf die [Fig. 22](#) bis [Fig. 28](#) wird jetzt ein Fahrradrad **210** gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erklärt. Das Fahrradrad **210** ist identisch zu dem Fahrradrad der ersten Ausführungsform mit Ausnahme, dass das Fahrradrad **210** ein hinteres Fahrradrad ist, welches dazu konstruiert bzw. designt ist, Zahnkränze (nicht gezeigt) aufzunehmen und das Rad **210** verwendet zwanzig (20) Speichen **16**. Im Speziellen verwendet das Rad **210** eine modifizierte Felge **212**, welche modifizierte Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** daran festgelegt bzw. damit verbunden bzw. bondiert hat, wobei zwanzig (20) der

Speichen **16** in einer modifizierten Speichenanordnung angeordnet sind, und eine modifizierte Nabe **220**.

[0076] Diese zweite Ausführungsform ist im Wesentlichen identisch zu der ersten Ausführungsform. Diese zweite Ausführungsform wird daher hierin nicht im Detail erklärt und/oder gezeigt. Es wird Fachleuten aus dieser Offenbarung eher offensichtlich erscheinen, dass die Beschreibungen und Darstellungen der ersten Ausführungsform auch auf diese zweite Ausführungsform angewendet werden, ausgenommen wenn es hierin erklärt und beschrieben ist. Darüber hinaus wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich sein, dass ähnliche Bezugszeichen dazu verwendet werden, Teile bzw. Elemente dieser zweiten Ausführungsform zu beschreiben, welche identisch oder im Wesentlichen identisch zu ähnlichen Teilen bzw. Elementen der ersten Ausführungsform sind. Beschreibungen dieser ähnlichen Teile bzw. Elemente werden der Kürze wegen weggelassen.

[0077] Die Felge **212** umfasst im Wesentlichen einen äußeren ringförmigen Abschnitt **224** und einen inneren ringförmigen Abschnitt **226** mit Verstärkungselementen **214a**, **214b** und **214c**, welche damit an einer Vielzahl von darin ausgebildeten Anbringöffnungen **228** verbunden sind. Der äußere ringförmige Abschnitt **224** ist identisch zu dem äußeren ringförmigen Abschnitt **24** der ersten Ausführungsform. Der innere ringförmige Abschnitt **226** ist identisch zu dem inneren ringförmigen Abschnitt **26** der ersten Ausführungsform mit der Ausnahme, dass der innere ringförmige Abschnitt **226** zwanzig (20) am Umfang gleich beabstandete Anbringöffnungen **228** und insgesamt zwanzig der modifizierten Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** umfasst. Jede Anbringöffnung **228** hat eine Größe und Form, welche identisch zu den Anbringöffnungen **28** der ersten Ausführungsform sind. Somit sind die Anbringöffnungen **228** identisch zu den Anbringöffnungen **28** der ersten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass die Anbringöffnungen **228** näher zusammen in der Umfangsrichtung sind, um die erhöhte Anzahl von Speichen **16** aufzunehmen.

[0078] Die Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** sind alle identisch zu den Verstärkungselementen **14** der ersten Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass die Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** dazu konfiguriert sind, sowohl radiale als auch tangentiale Speichen **16** aufzunehmen, welche sich von der modifizierten Nabe **220** erstrecken. Insbesondere sind die Verstärkungselemente **214a** dazu konstruiert, radiale Speichen **16** aufzunehmen, die Verstärkungselemente **214b** sind dazu konstruiert, erste tangentiale Speichen **16** aufzunehmen und die Verstärkungselemente **214c** sind dazu konstruiert, zweite tangentiale Speichen **16** aufzunehmen.

[0079] Noch spezieller haben die Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** im Winkel angeordnete rohrförmige Bereiche **252a**, **252b** bzw. **252c**, um die Speichenanordnung der Nabe **220** aufzunehmen (d. h. zehn radiale Speichen **16** und zehn tangentiale Speichen **16** in einer alternierenden Art und Weise). Die Nabe **220** wird unten detaillierter erklärt.

[0080] Noch spezieller umfasst die Felge **212** zehn (10) der Verstärkungselemente **214a** fünf (5) der Verstärkungselemente **214b** und fünf (5) der Verstärkungselemente **214c**. Die Verstärkungselemente **214b** und **214c** sind in einer alternierenden, verflochtenen Art zwischen den Verstärkungselementen **214a** (d. h. **214a**, **214b**, **214a**, **214c**, **214a**, **214b** usw.) um den Umfang der Felge **212** angeordnet. Die Verstärkungselemente **214a** sind dazu konstruiert, radiale Speichen **16** in einer ähnlichen Art zu der ersten Ausführungsform aufzunehmen, während die Verstärkungselemente **214b** und **214c** dazu konstruiert sind, erste bzw. zweite tangentiale Speichen **16** aufzunehmen, in einer relativen konventionellen Ausrichtung wie unten mit Bezug auf die Nabe **220** erklärt.

[0081] Die Verstärkungselemente **214a** sind identisch zueinander. Insbesondere ist der rohrförmige Bereich **252** von jedem Verstärkungselement **214a** vorzugsweise in einem Winkel von 0° bezogen auf die radiale Linie Y ([Fig. 23](#)) und in einem Winkel von ungefähr 4° bezogen auf die Mittelebene P ([Fig. 24](#)) angeordnet. Die Felge **212** hat eine Vielzahl von radialen Linien Y, welche sich von der Drehachse X nach außen durch die Mitten der Verstärkungselemente **214a**, **214b** und **214c** in ähnlicher Art zu der ersten Ausführungsform erstrecken. Die Verstärkungselemente **214b** sind auch identisch zueinander. Die Verstärkungselemente **214b** sind dazu konstruiert, erste tangentiale Speichen **16** aufzunehmen. Insbesondere ist der rohrförmige Bereich **252b** von jedem Verstärkungselement **214b** vorzugsweise in einem Winkel von 5° bezogen auf die radiale Linie Y ([Fig. 25](#)) und in einem Winkel von ungefähr 5° bezogen auf die Mittelebene P ([Fig. 26](#)) angeordnet. Die Verstärkungselemente **214c** sind ebenfalls identisch zueinander. Die Verstärkungselemente **214c** sind dazu konstruiert, zweite tangentiale Speichen **16** aufzunehmen. Insbesondere ist der rohrförmige Bereich **252c** von jedem Verstärkungselement **214c** vorzugsweise in einem Winkel von 5° bezogen auf die radiale Linie Y ([Fig. 27](#)) und in einem Winkel von ungefähr 6° bezogen auf die Mittelebene P ([Fig. 28](#)) angeordnet. Die rohrförmigen Bereiche **252b** und **252c** sind in entgegengesetzte Richtungen in Winkeln bezogen auf die radialen Linien Y angeordnet, betrachtet in der axialen Richtung, wie in den [Fig. 25](#) bis [Fig. 27](#) ersichtlich.

[0082] Wie oben erwähnt, ist das Fahrradrad **210** als hinteres Fahrradrad konstruiert bzw. designt. Das

Rad **210** umfasst somit vorzugsweise einen Freilauf **222**, welcher an ein Ende der Achsnabe **220** verbunden ist. Der Freilauf **222** ist mit der Mittennabe **220** in gewöhnlicher Weise verbunden. Der Freilauf **222** wird daher hierin nicht im Detail diskutiert und/oder dargestellt. Das Fahrradrad **210** verwendet vorzugsweise die in [Fig. 22](#) gezeigte Speichenanordnung, um den Freilauf **222** aufzunehmen. Die Mittennabe **220** mit dem Freilauf **222** des Rades **210** der vorliegenden Erfindung ist vergleichsweise konventionell, mit Ausnahme wie hierin erklärt und dargestellt. Daher wird die Achsnabe **220** hierin nicht im Detail diskutiert und/oder dargestellt. Die Achsnabe **220** kann dahingegen im Wesentlichen aus der US-Patent Nr. 6,431,658 von Shimano Inc. verstanden werden.

[0083] Im Speziellen ist die Achsnabe **220** der vorliegenden Erfindung ähnlich zu der in der US-Patent Nr. 6,431,658 offenbarten hinteren Nabe, mit der Ausnahme, dass die Achsnabe **220** der vorliegenden Erfindung mehr Speichen (d. h. zwanzig Speichen) verwendet, welche im Umfang gleich voneinander an der Felge **212** beabstandet sind, und dass die radialen Speichen **16** der vorliegenden Erfindung an der Achsnabe **220** in der Nähe des Freilaufs **220** montiert sind.

[0084] Spezieller ist die Achsnabe **220** der vorliegenden Erfindung ähnlich zu der mit Shimano-Rädern Modell Nr. WH-M535 und WH-R535 verwendeten Naben, mit der Ausnahme, dass die Achsnabe **220** der vorliegenden Erfindung dazu konstruiert bzw. designt ist, daran zwanzig (20) Speichen **16** verbunden zu haben, welche gleichmäßig im Umfang um die Felge **212** beabstandet sind. Die Shimano Radmodelle Nr. WH-M535 und WH-R535 sind dazu designt bzw. konstruiert, daran sechzehn Speichen in gepaarten Speichenanordnungen an ihren Felgen verbunden zu haben. Daher wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich sein, dass die Achsnabe **220** des Rades **210** der vorliegenden Erfindung einen rohrförmigen Speichenanbringabschnitt (in der Nähe des Freilaufs **222**) mit zehn Aufnahmen zur Verbindung der zehn Speichen **16** darin und fünf Speichenanbringnasen (am entgegen gesetzten Ende des Freilaufs **222**) hat, wobei jedes dazu konstruiert ist, eine der ersten tangentialen Speichen **16** und eine der zweiten tangentialen Speichen **16** daran über die Speichennippel **66** verbunden zu haben. Die Speichen **16** können zu einander identisch sein. Jedoch können einige der Speichen **16** wenn nötig länger sein, um optimal mit der Achsnabe **220** verwendet zu werden.

[0085] Es wird für Fachleute aus dieser Offenbarung auch offensichtlich sein, dass solche Speichenanbringnasen und -aufnahmen von rohrförmigen Speichenanbringabschnitten der Achsnabe **220** so relativ zueinander angeordnet werden sollten,

dass die Speichen **16** mit der Felge **212** an umfänglich gleich beabstandeten Stellen verbunden sind. In jedem Fall ist die genaue Konstruktion der Nabe **220** des Rades **210** der vorliegenden Erfindung nicht kritisch, so lange die Speichen **16** daran über Speichennippel **66** bei hierin offenbarten Ausrichtungen (Neigungen) verbunden werden.

[0086] Wie hierin verwendet, beziehen sich die folgenden Richtungsbegriffe "nach vorne, nach hinten, oben, nach unten, vertikal, horizontal, unter und quer zu" sowie auch jegliche andere ähnliche Richtungsbegriffe zu denjenigen Richtungen eines mit der vorliegenden Erfindung ausgerüsteten Fahrrads. Demnach sollten diese Begriffe, wenn sie verwendet werden um die vorliegende Erfindung zu beschreiben, bezogen auf ein mit der vorliegenden Erfindung ausgerüstetes Fahrrad interpretiert werden.

[0087] Die graduellen Begriffe, wie "im Wesentlichen", "ungefähr" und "näherungsweise", wie sie hierin verwendet werden, bedeuten einen vernünftigen Abweichungswert des modifizierten Begriffes, so dass das Endergebnis nicht signifikant verändert wird. Diese Begriffe sollten dahingehend ausgelegt werden, dass sie eine Abweichung von zumindest $\pm 5\%$ des modifizierten Begriffes beinhalten, wenn diese Abweichung nicht die Bedeutung des damit modifizierten Ausdrucks zunichte machen würde.

[0088] Während lediglich ausgewählte Ausführungsformen gewählt wurden, um die vorliegende Erfindung darzustellen, wird es Fachleuten aus dieser Offenbarung offensichtlich, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen hierin gemacht werden können, ohne vom Umfang der in den beigefügten Ansprüchen definierten Erfindung abzuweichen. Darüber hinaus sind die vorangehenden Beschreibungen der vorliegenden Erfindung gemäß den Ausführungsform lediglich zu Darstellungszwecken bereitgestellt und nicht zu dem Zweck, die durch die beigefügten Ansprüche definierte Erfindung einzuschränken.

Patentansprüche

1. Fahrradfelge, umfassend:
 - einen ringförmigen Reifenanbringabschnitt (**24**), der angepasst ist, einen Reifen daran montiert zu haben;
 - einen ringförmigen Speichenanbringabschnitt (**26**), der fest mit dem Reifenanbringabschnitt gekoppelt ist, wobei der Speichenanbringabschnitt eine Vielzahl von in Umfangsrichtung beabstandeten Anbringöffnungen umfasst, wobei jede Öffnung eine Mittelachse, die sich dadurch erstreckt, aufweist; und
 - eine Vielzahl von Verstärkungselementen (**14**), die fest mit dem Speichenanbringabschnitt (**28**) an den Anbringöffnungen (**28**) gekoppelt sind, um effektiv die Dicke des Speichenanbringabschnitts der Felge an

den Anbringöffnungen zu erhöhen, wobei jedes Verstärkungselement einen Basisabschnitt (**50**) aufweist, umfassend:

- eine felgen-zugewandte Fläche die eine äußere Fläche des Speichenanbringabschnitts (**26**) der Felge kontaktiert,
- eine außen-zugewandte Fläche (**56b**) in eine von der felgen-zugewandten Fläche entgegengesetzte Richtung weist, und
- eine Durchgangsöffnung (**54**), die mit einer der Anbringöffnungen (**28**) ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes der Verstärkungselemente (**14**) bezüglich dem Speichenanbringabschnitt bondiert ist.

2. Fahrradfelge gemäß Anspruch 1, wobei jedes der Verstärkungselemente mittels eines Schmelzmetalls gebondet ist, um ein Bonding zwischen der äußeren Fläche des Speichenanbringabschnitts der Felge und dem Basisabschnitt auszubilden.

3. Fahrradfelge gemäß Anspruch 2, wobei das Bonding zwischen der äußeren Fläche des Speichenanbringabschnitts der Felge und jedem der Basisabschnitte mittels Lötens ausgebildet ist.

4. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei jedes der Verstärkungselemente einen röhrenförmigen Abschnitt (**52**) umfasst, sich von dem Basisabschnitt (**50**) durch eine der Anbringöffnungen des Speichenanbringabschnitts erstreckend.

5. Fahrradfelge gemäß Anspruch 4, wobei jeder der röhrenförmigen Abschnitte (**52**) ein Innengewinde darin ausgebildet aufweist.

6. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jedes der Verstärkungselemente einen ringförmigen peripheren Rand (**56c**) aufweist, der durch den Basisabschnitt definiert ist, der eine Stufe zwischen dem Basisabschnitt und der äußeren Fläche des Speichenanbringabschnitts definiert.

7. Fahrradfelge gemäß Anspruch 6, wobei die ringförmigen peripheren Ränder der Verstärkungselemente einen sich verjüngenden Teil und einen radialen Teil umfassen.

8. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die felgen-zugewandte Fläche jedes Verstärkungselements eine U-förmige Kontur in Axialrichtung der Felge aufweist, um mit einer Außenkontur der äußeren Fläche des Speichenanbringabschnitts zusammenzupassen.

9. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei jedes der Verstärkungselemente integral als ein einteiliges einheitliches Element ausgebildet ist.

10. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Anbringöffnungen in einem inneren ringförmigen Abschnitt ausgebildet sind, so dass die Mittelachsen der Anbringöffnungen sich in einer im Wesentlichen radialen Richtung der Felge erstrecken.

11. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Reifenanbringabschnitt eine ringförmige Brückenabschnitt (**32**) umfasst, sich zwischen einem Paar ringförmiger Reifenstützabschnitten **30** erstreckend, um eine im Wesentlichen U-förmige Querschnittsgestalt zu bilden, wobei der Speichenanbringabschnitt fest an den Reifenanbringabschnitt gekoppelt ist, um einen ringförmigen Hohlbereich zwischen diesen auszubilden.

12. Fahrradfelge gemäß Anspruch 11, wobei der ringförmige Brückenabschnitt **32** frei von Öffnungen ist, mit Ausnahme einer einzelnen Ventilöffnung, die darin ausgebildet ist.

13. Fahrradfelge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei jedes der Verstärkungselemente (**14**) ein Maximalüberlappungsmaß aufweist, das den ringförmigen Speichenanbringabschnitt überlappt, bei Messung von einem äußeren peripheren Rand zu einer jeweiligen der Anbringöffnungen, wobei das Maximalüberlappungsmaß zumindest halb so groß wie ein Maximalquermaß der Anbringöffnungen ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

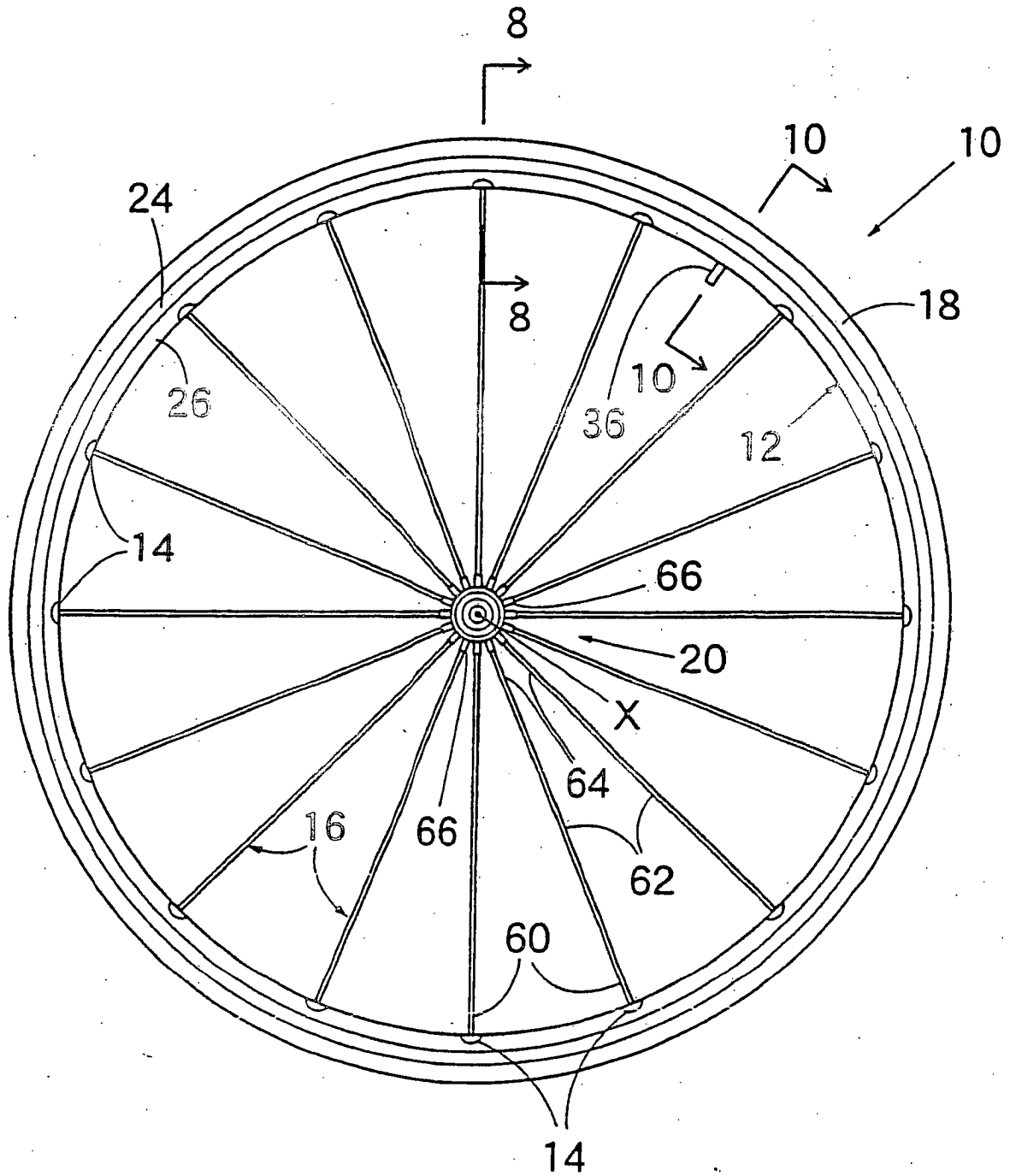


Fig.1

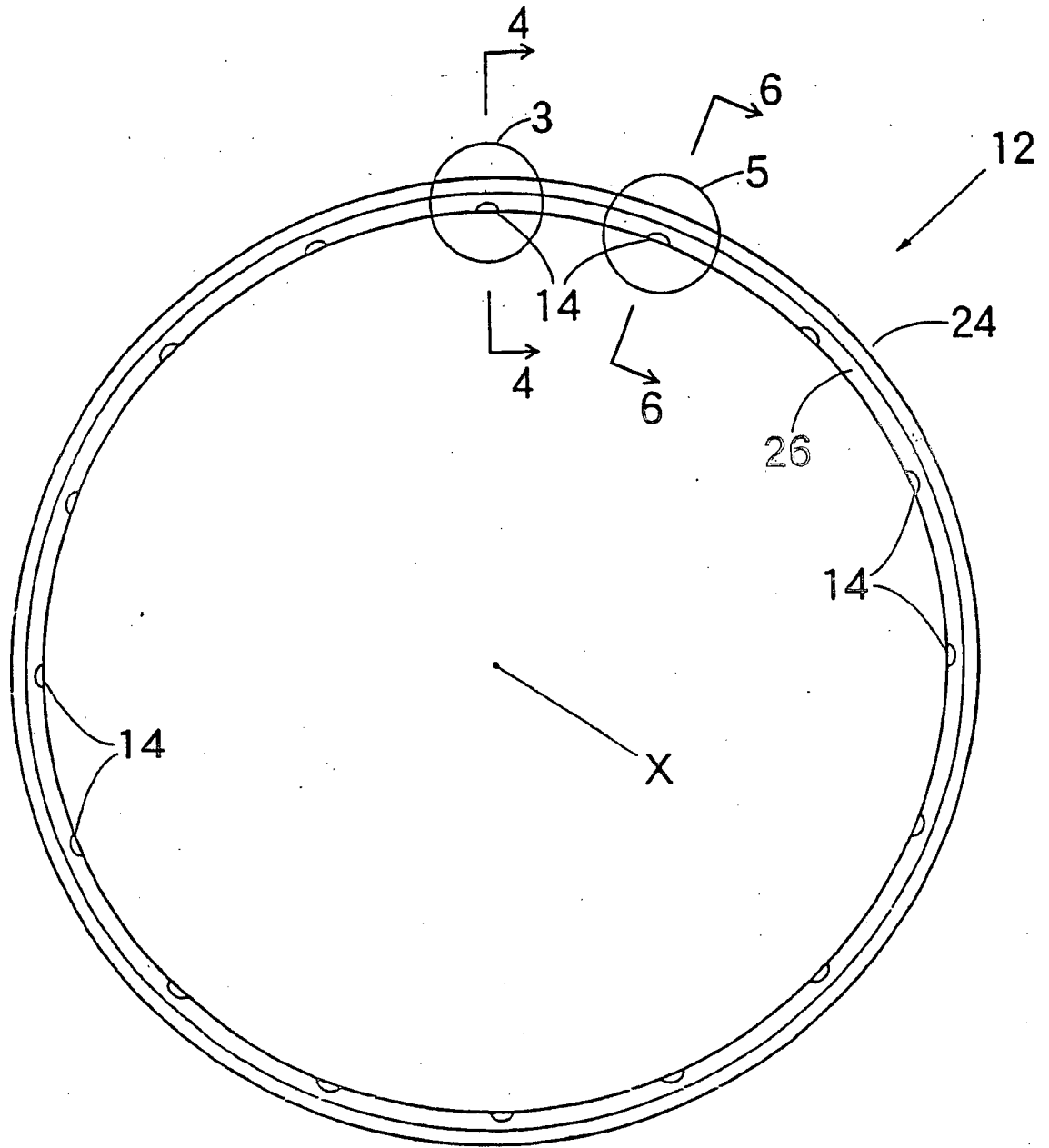


Fig.2

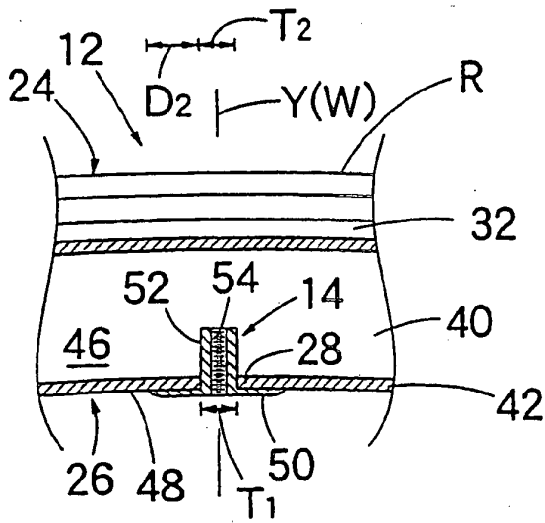


Fig.3

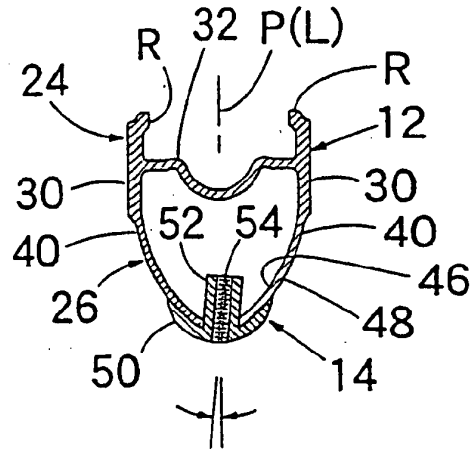


Fig.4

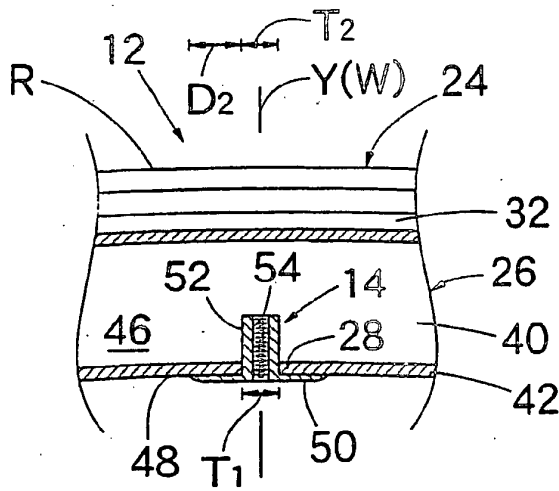


Fig.5

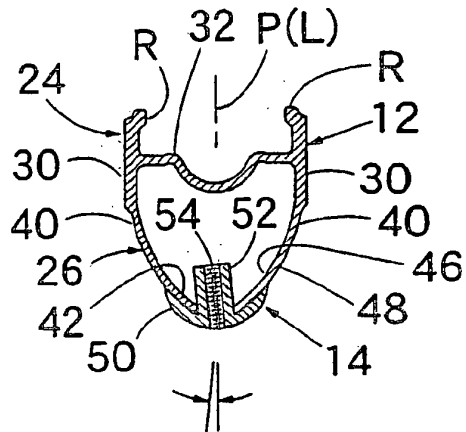


Fig.6

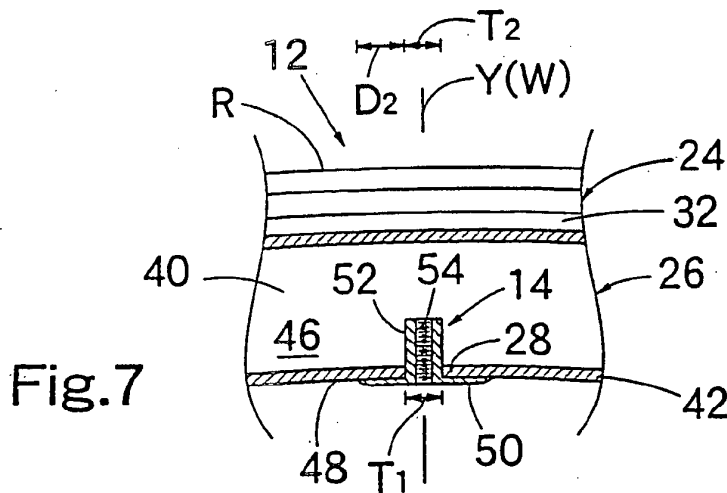


Fig.7

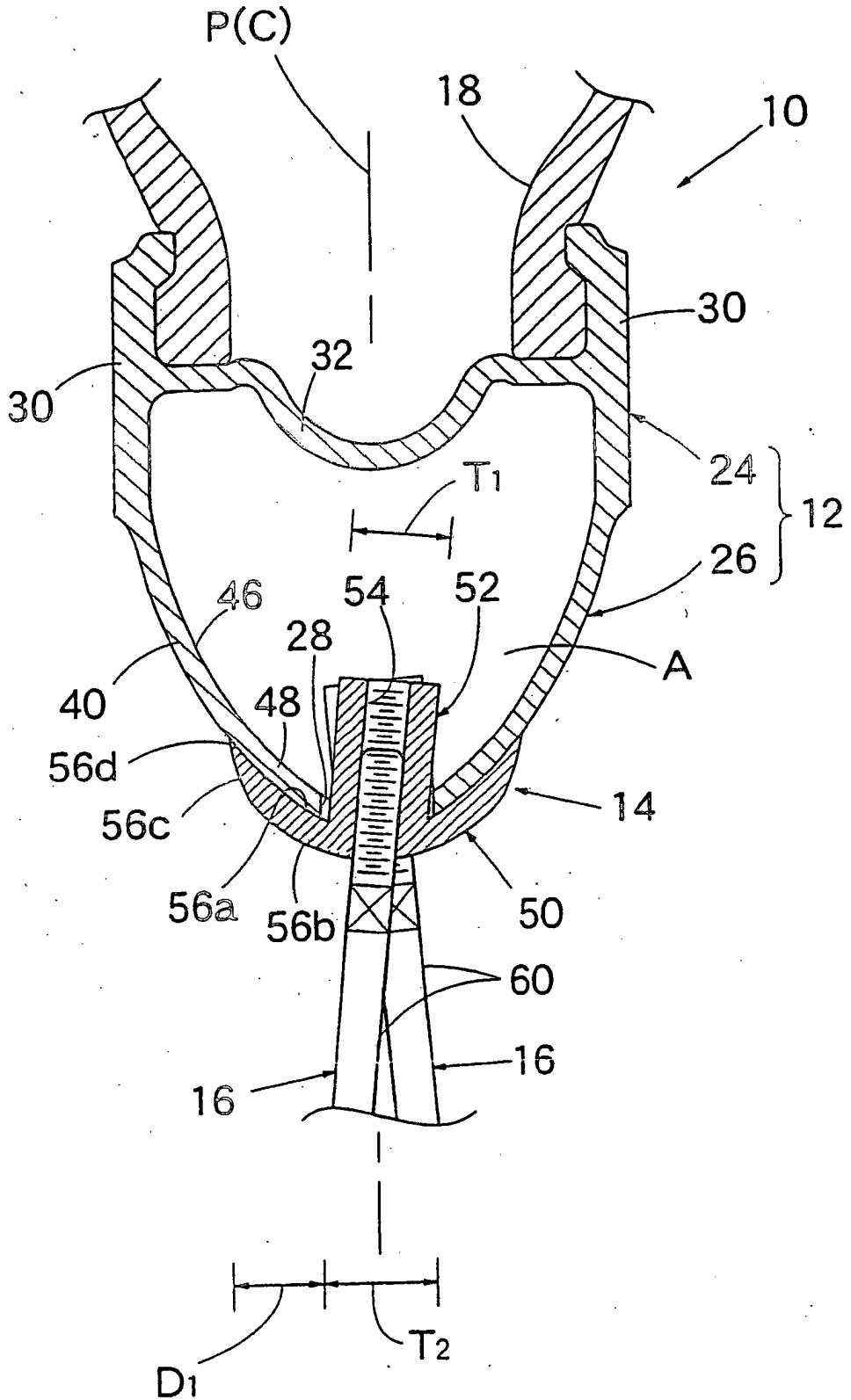


Fig.8

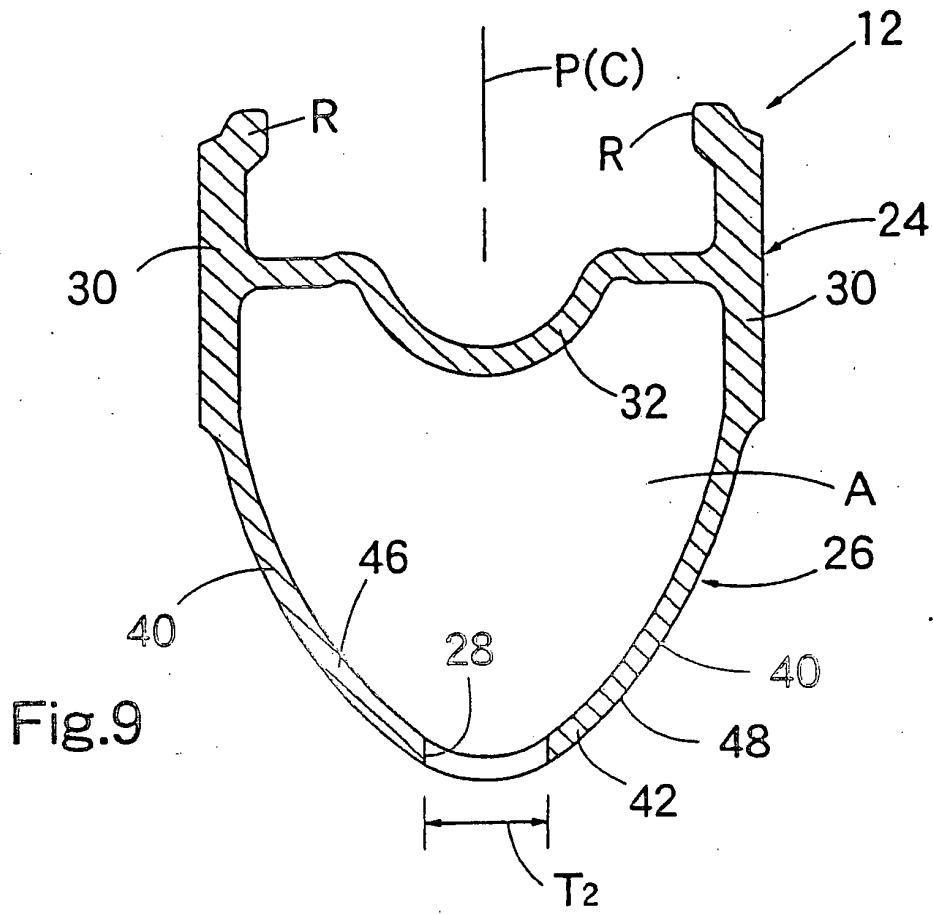


Fig.9

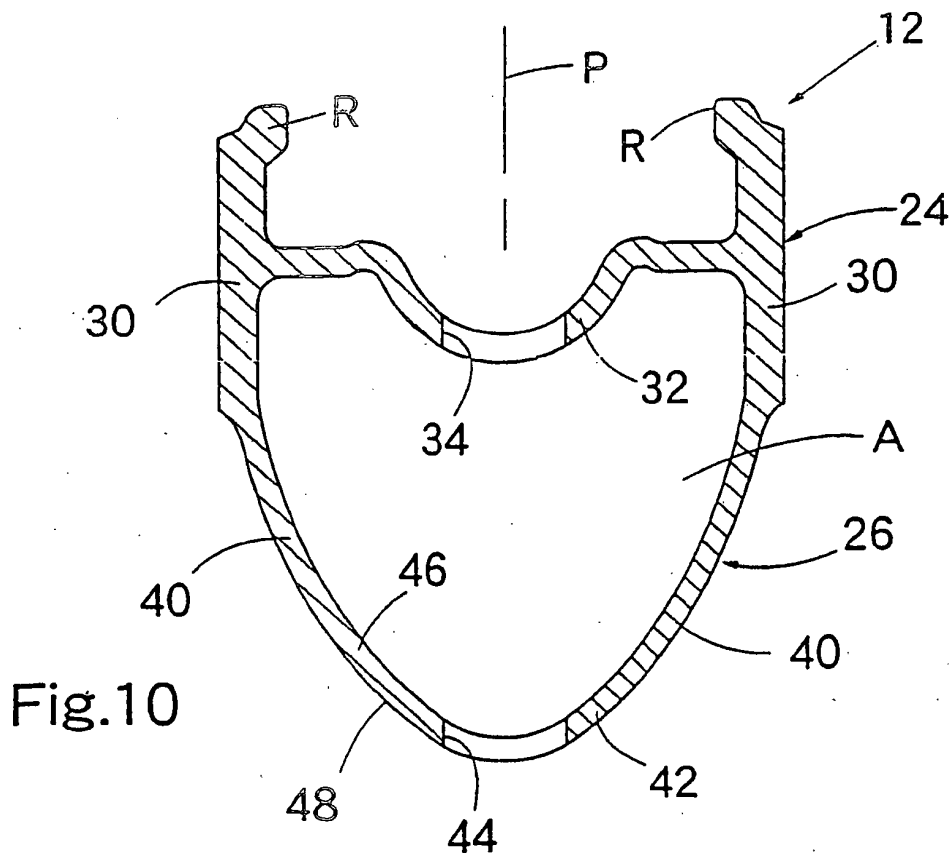


Fig.10

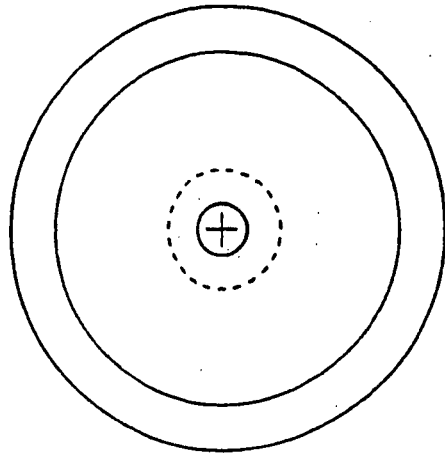


Fig.11

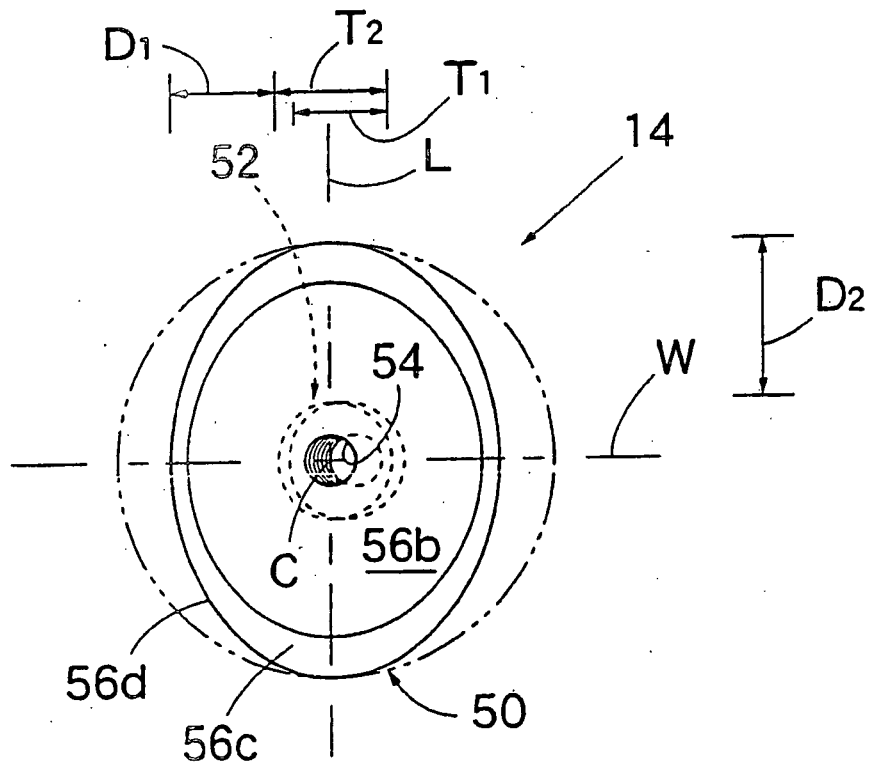


Fig.12

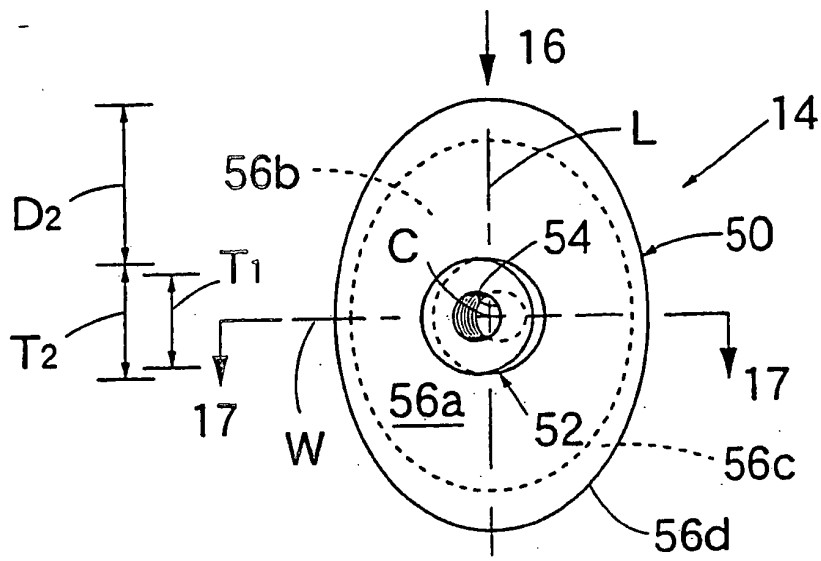


Fig.13

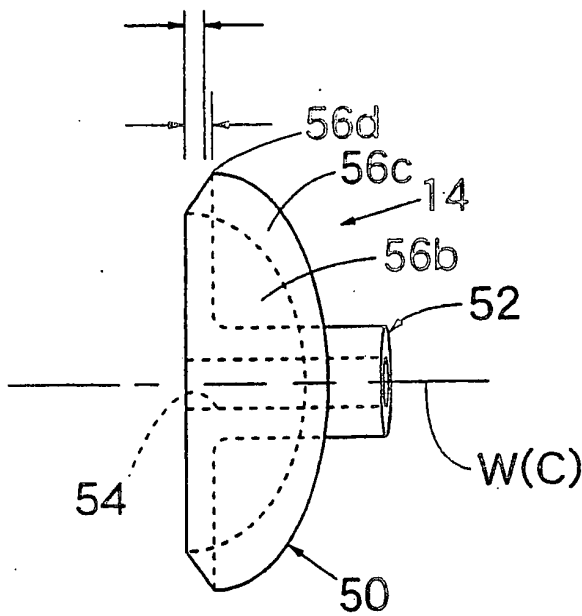


Fig.14

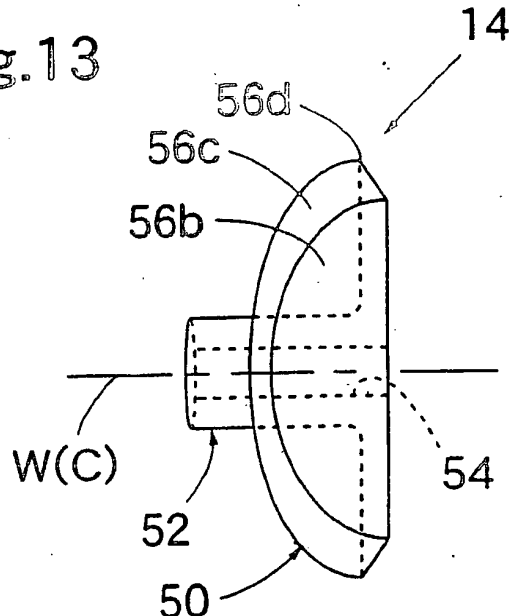


Fig.15

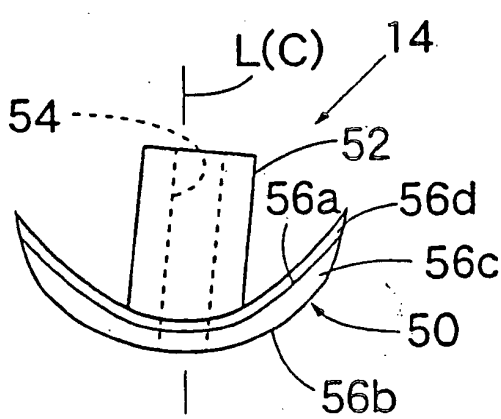


Fig.16

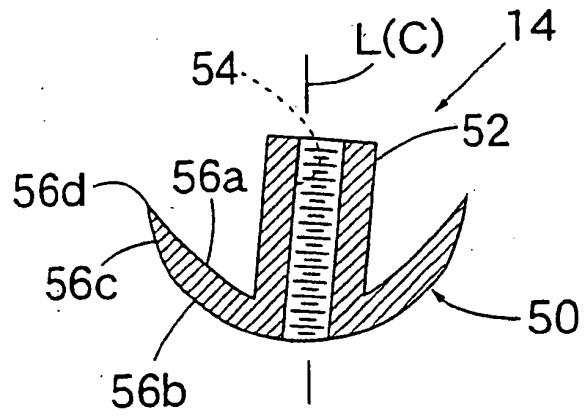


Fig.17

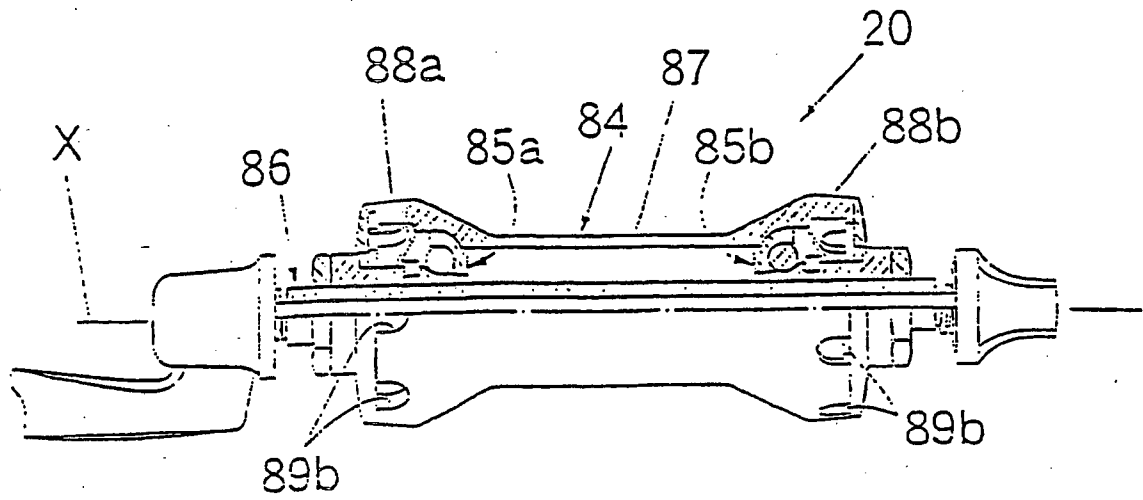


Fig. 18

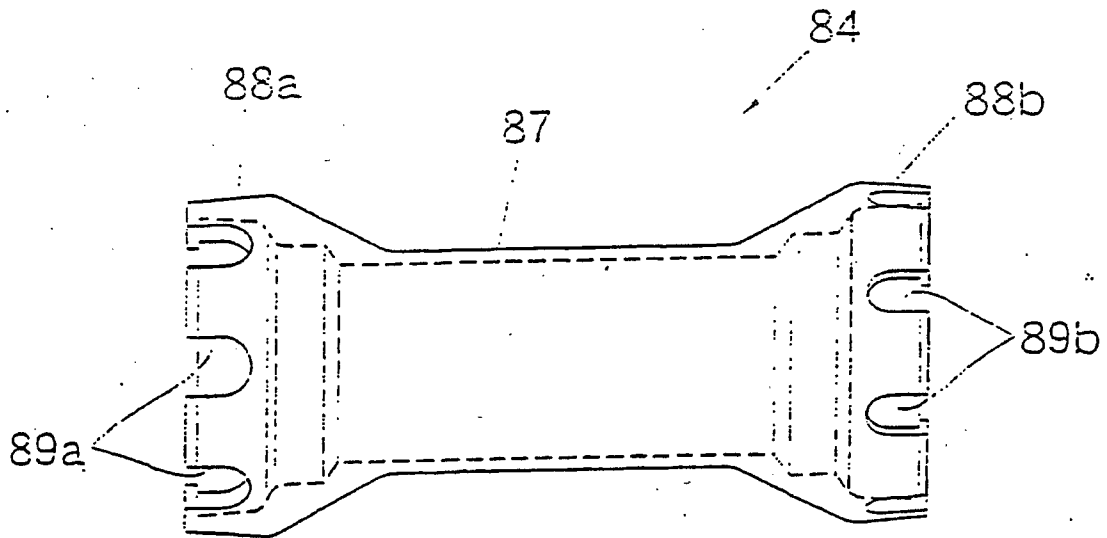


Fig. 19

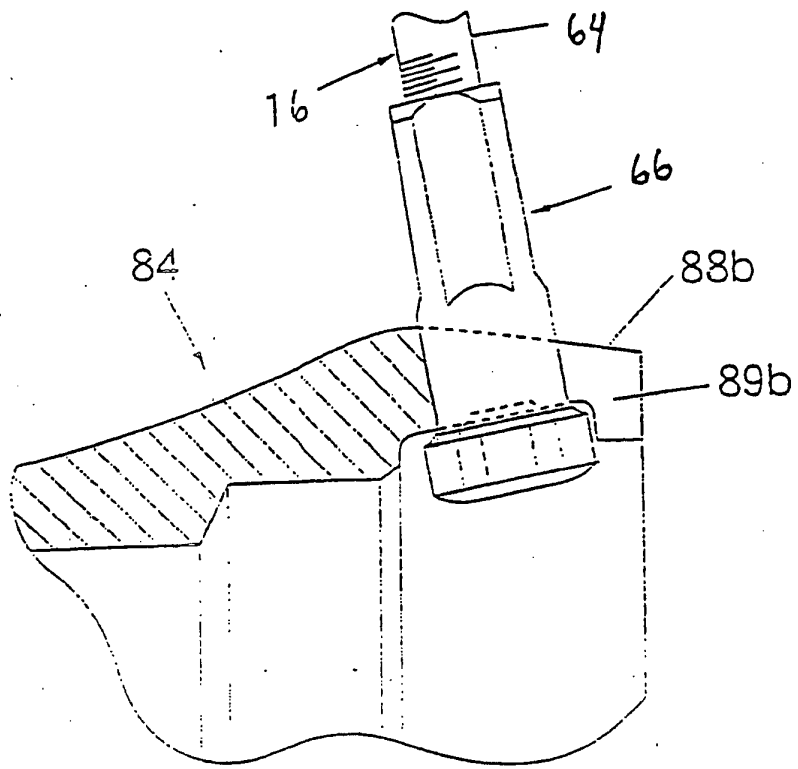


Fig. 20

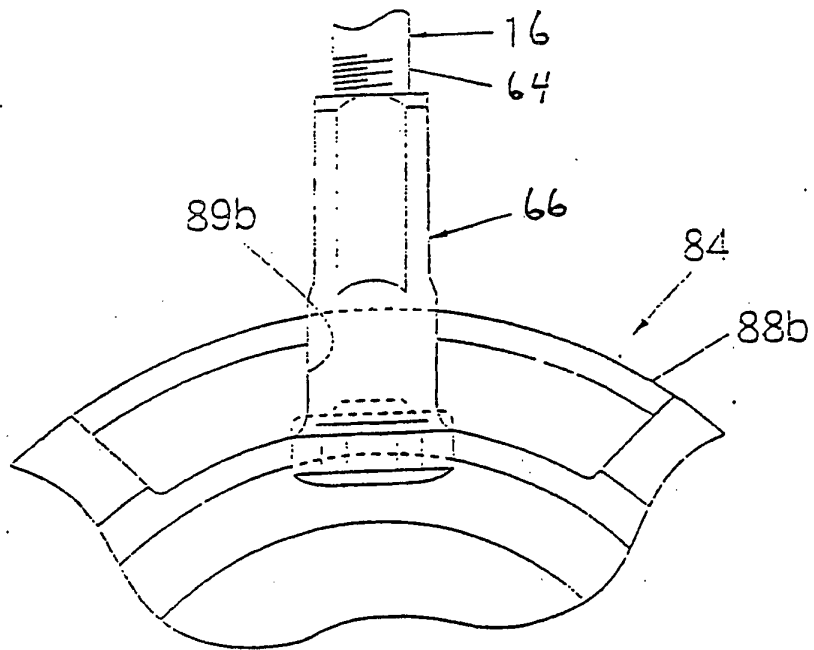


Fig. 21

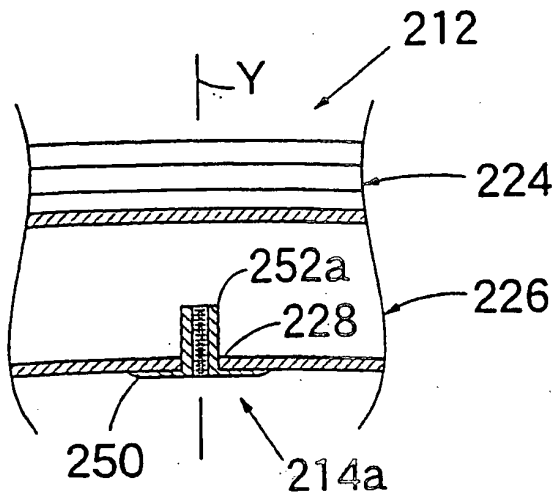


Fig.23

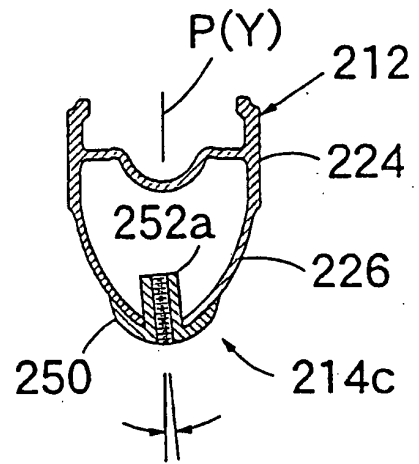


Fig.24

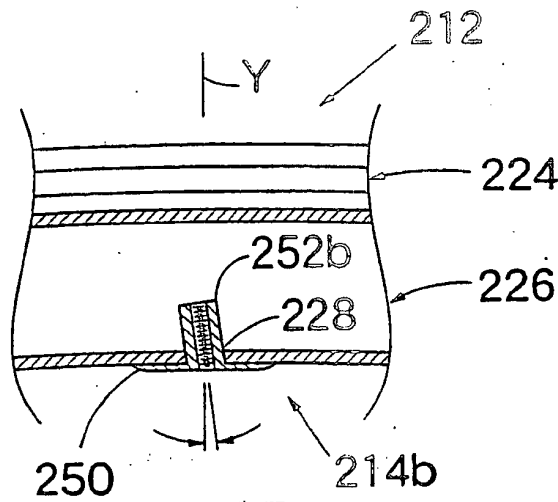


Fig.25

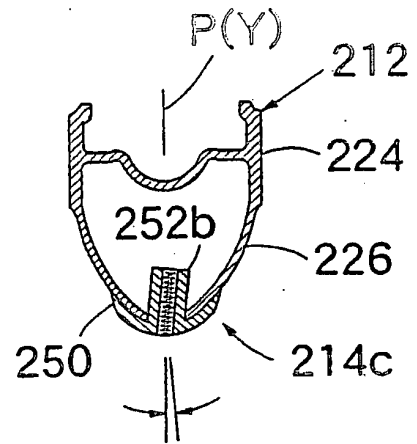


Fig.26

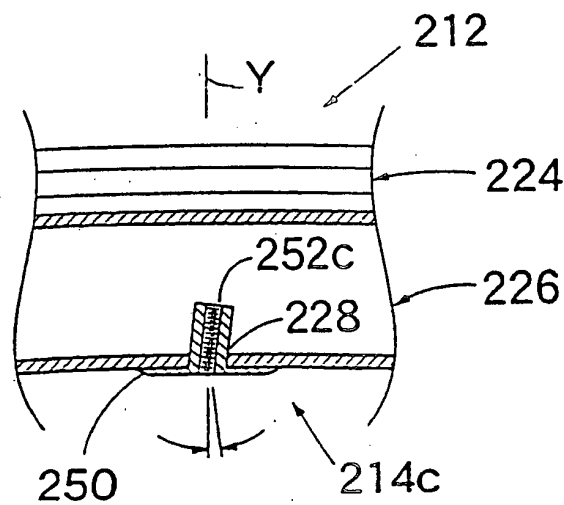


Fig.27

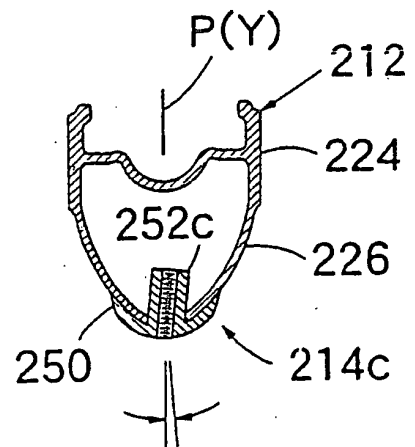


Fig.28