PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
B60B 9/08, 9/00, 9/02, 19/00, 9/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/19874

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Mai 1998 (14.05.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00398

(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Oktober 1997 (23.10.97)

(30) Prioritätsdaten:

2726/96	5. November 1996 (05.11.96)	CH
138/97	23. Januar 1997 (23.01.97)	CH
975/97	25. April 1997 (25.04.97)	CH

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: BRAUNSCHWEILER, Hans [CH/CH]; Schickstrasse 2, CH–8400 Winterthur (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: BRAUNSCHWEILER, Hans, Georg [CH/CH]; Nidelbadstrasse 80, CH–8803 Rüschlikon (CH).

(74) Anwalt: LAUER, Joachim; Hug Interlizenz, Nordstrasse 31, CH–8035 Zürich (CH).

(54) Title: WHEEL CONSTRUCTION, IN PARTICULAR FOR AUTOMOBILES

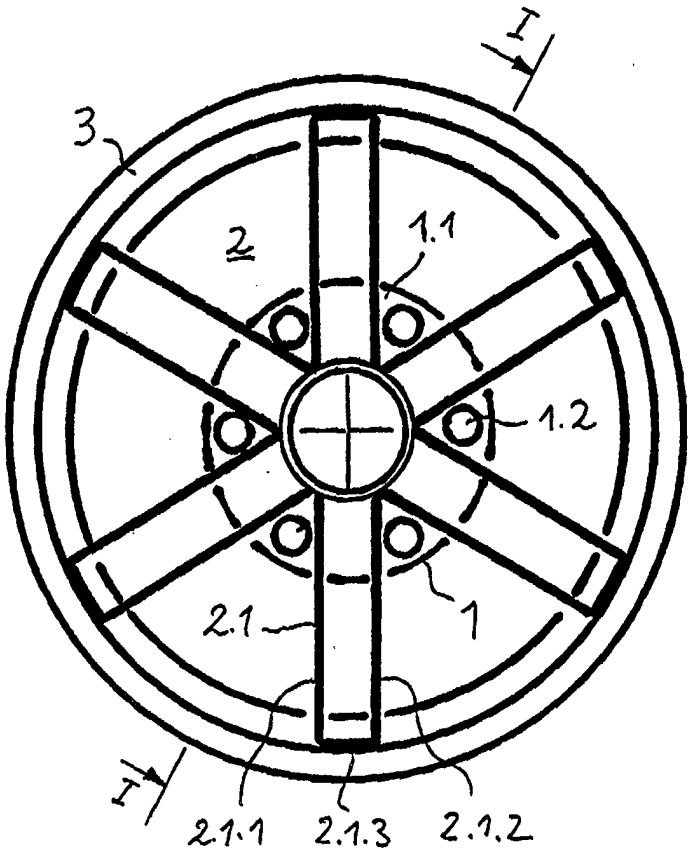
(54) Bezeichnung: RADKONSTRUKTION, INSBESONDERE FÜR AUTOMOBILE

(57) Abstract

In the disclosed wheel construction, at least one, but preferably several profiled elements (2.1) transmit forces between the hub (1) and the rim (3). Said parts (1, 2.1, 3) are or can be assembled into a stiff structure. This construction is particularly suitable for automobile wheels.

(57) Zusammenfassung

Bei der Radkonstruktion nach der Erfindung dient mindestens ein, vorzugsweise jedoch mehrere Profilelemente (2.1) zur Übertragung der Kräfte zwischen Nabe (1) und Felge (3). Die genannten Teile (1,2. 1,3) sind zu einer in sich steifen Struktur zusammengefügt oder zusammenfügbar. Die Konstruktion ist insbesondere geeignet für Autoräder.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Radkonstruktion, insbesondere für Automobile

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Radkonstruktion, insbesondere für Automobile, mit Nabe, Felge und Speichensystem, wobei das Speichensystem mindestens ein Profilelement zur Übertragung der Kräfte zwischen Nabe und Felge aufweist.

Der Begriff Speichensystem soll hier im weitesten Sinne verstanden werden und alle konstruktiven Mittel umfassen, welche zwischen Nabe und Felge angeordnet sind und zur Übertragung der Kräfte zwischen diesen dienen. Die Nabe ist im Zentrum der Radkonstruktion angeordnet und ist das Verbindungsglied zur Achskonstruktion. Sie kann mit dem Speichensystem im wesentlichen fest und mit der Achskonstruktion zwecks "Radwechsel" lösbar, oder umgekehrt, mit dem Speichensystem lösbar und mit der Achskonstruktion im wesentlichen fest verbunden sein. Es können auch Teile der Nabe am Speichensystem angeordnet und mit weiteren Nabenteilen an der Achskonstruktion lösbar verbunden sein. Unter der Felge soll, sofern dieser Begriff nachfolgend nicht in Anführungszeichen gesetzt ist und dann zumindest das Speichensystem mit umfasst, lediglich der

Aussenring des Rades verstanden werden, welcher den Reifen bzw. Pneu trägt.

Die auf Radkonstruktionen und ihre einzelnen Komponenten einwirkenden Kräfte ergeben sich in radialer Richtung zwischen Nabe und Felge durch das Fahrzeuggewicht sowie durch dynamische Belastungen beim Überfahren von Unebenheiten oder Schlaglöchern. Beim Beschleunigen und Bremsen treten tangentiale Kräfte zwischen Nabe und Felge auf. Beim Kurvenfahren kommen Kräfte bzw. Drehmomente hinzu, welche z.B. Nabe und Felge umlaufend aus ihrer parallelen Lage zueinander herauszubiegen trachten. Zur Übertragung dieser Kräfte, insbesondere der radialen, bieten sich Elemente wie Speichen, Staketen oder Scheiben (voll oder durchbrochen) an. Weitere Vorgaben wie Gewicht, Preis, Lüftung aber auch die Optik haben Konstrukteure und Designer zu den unzähligsten Kombinationen dieser Elemente animiert.

STAND DER TECHNIK

Im Automobilbereich am meisten verbreitet ist die sogenannte "Stahlfelge", da sie technisch funktionell und auch recht kostengünstig herstellbar ist. Sie bietet optisch jedoch kein besonders ansprechendes Erscheinungsbild. Das Speichensystem, welches bei "Stahlfelgen" aus einem mit Öffnungen bzw. Durchbrechungen versehenen gezogenen Stahlblech besteht und auch als Radschüssel oder Radscheibe bezeichnet wird, wird deshalb in der Regel mit einer Radkappe abgedeckt. Eine Nabe als funktionell eigenständiges Teil weisen "Stahlfelgen" nicht auf. Als Nabe wird hier meist derjenige Teil der Achskonstruktion bezeichnet, an welchem die Stahlfelge angeschraubt wird.

In zunehmendem Masse werden die "Stahlfelgen" von sogenannten "Leichtmetallfelgen" verdrängt, da diese materialbedingt geringeres Gewicht haben, vor allem aber wohl deswegen, weil das

Speichensystem optisch ansprechender gestaltbar bzw. gestaltet ist. Bei den "Leichtmetallfelgen" ist das Speichensystem, häufig einstückig mit der Felge, als Formgussteil ausgebildet. Als Designobjekt und durch das zu ihrer Herstellung erforderliche Gusswerkzeug sind "Leichtmetallfelgen" teuerer als "Stahlfelgen". Für jeden "Felgentyp" sowie jede "Felgengrösse" braucht es ein anderes Werkzeug. Jede Form- bzw. Designänderung bedingt ebenfalls jeweils ein neues Werkzeug. Die Markteinführungskosten eines neuen Felgentyps sind daher hoch.

Aus der FR 366.221 und der FR 2 676 397 A1 sind Radkonstruktionen mit einem Speichensystem bekannt, welches als tragende Elemente elastisch deformierbare, d.h. federnde Ringe aufweist. Durch die Verformbarkeit der Ringe soll den Rädern eine innere Elastizität bzw. Nachgiebigkeit verliehen werden. Eine Radkonstruktion mit einem prinzipiell ähnlichen Speichensystem ist auch aus der US 3,465,304 bekannt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Durch die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, wird eine Radkonstruktion mit einem Speichensystem geschaffen, welches bei ausreichender Stabilität mit geringem Gewicht und Materialaufwand einfach und kostengünstig herzustellen ist und sich zudem leicht und vielfältig variieren und dadurch aktuellen Modeströmungen anpassen lässt.

Das erfindungsgemässe Speichensystem umfasst gemäss Anspruch 1 mindestens ein Profilelement zur Übertragung der Kräfte zwischen Nabe und Felge, wobei die genannten Teile allerdings im Unterschied zu den vorbekannten zu einer in sich steifen Struktur zusammengefügt oder, insbesondere wenn die Nabe oder

Teile der Nabe eher der Achskonstruktion zuzurechnen sind, zusammenfügbar sind.

Unter "steif" soll hierbei verstanden werden, dass sich die Radkonstruktion unter den auf sie einwirkenden Kräften und Drehmomenten praktisch nicht deformiert, jedenfalls nicht mehr oder nicht wesentlich mehr, als dies bei den bekannten "Stahl-" oder "Leichtmetallfelgen" derzeit der Fall ist. Im Gegensatz zu den üblichen Federwegen heutiger Automobile, welche im Bereich der Radaufhängung um die 10 cm betragen und im Bereich des Pneu immerhin auch noch um die 3 cm, liegen die zulässigen Deformationen damit allenfalls in der Grössenordnung von einigen Millimetern.

Heutige Radkonstruktionen werden mannigfaltigen, zumeist standardisierten Prüfungen unterworfen. Die wohl härteste dieser Prüfungen ist die sogenannte Umlaufbiegeprüfung. Bei dieser wird das Rad auf einem Tisch festgespannt und an seiner Nabe eine ca. 1 m lange Stange befestigt. Deren freies Ende wird dann unter Anwendung einer definierten Kraft eine vorgegebene Zeit lang im Kreis ausgelenkt. Ohne die vorerwähnte Steifigkeit, wäre dieser Test gar nicht zu bestehen.

Die Profilelemente können mit Vorteil einfach von langen Voll-, Halb- oder Hohlprofilstangen (sogenanntes Halbzeug) abgeschnitten werden, welche bereits die gewünschte Querschnittsform aufweisen. Durch moderne Trennmethoden, wie z.B. durch Laserschneiden, ist dies so ausführbar, dass jegliche Nachbearbeitung entfällt. Als Querschnittsformen kommen hierbei vor allem U- bzw. V-Formen, Scheiben, aber auch Ringe, Vielecke, Tropfen sowie Kombinationen davon in Frage. Die Profilelemente können andererseits auch aus Abschnitten von Flachprofilen oder aus flachen Stanzteilen durch Rollen und/oder Biegen hergestellt werden.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Profilelementen liegt in deren Materialeigenschaften. Bedingt durch die Art ihrer Herstellung im Strangguss- oder Strangpressverfahren sind die Kristalle von Profilelementen gleichmässig in Profil-Längsrichtung ausgerichtet. Gegenüber Formgussteilen, wie z.B. den heutigen "Leichtmetallfelgen", für die eine weitgehend ungeordnete Kristallstruktur typisch ist, sind Profilelemente höher belastbar bzw. können bei gleicher Belastung ggf. schlanker ausgeführt werden.

Das oder die Profilelemente kann/können einfach mit der Nabe und der Felge sowie ggf. benachbarte Profilelemente untereinander verschraubt werden. Sie könnten jedoch genaussogut mit Nabe und/oder Felge und/oder untereinander vernietet oder formschlüssig oder stoffschlüssig, letzteres insbesondere durch Verschweissen, verbunden sein.

Die axialen Stirnflächen der Profilelemente können senkrecht und/oder unter einem schrägen Winkel gegenüber der Radachse ausgerichtet sein. Sie können auch gegenüber dieser gekrümmt verlaufen. Mit Vorteil kann vorgesehen sein, dass sich der genannte Winkel bei der Radmontage unter Ausbildung einer Vorspannung in der Radkonstruktion ändert. Eine Vorspannung in der Radkonstruktion kann andererseits bereits während der Herstellung auf prinzipiell gleiche Weise erzeugt und durch geeignete Massnahmen konserviert werden. Durch eine schräge oder gekrümmte Ausbildung lässt sich das Speichensystem auch an den Platzbedarf der Bremsbacken von Scheibenbremsen anpassen. Mehrere Profilelemente können axial gegeneinander versetzt in mehreren Ebenen angeordnet sein. Die Ausdehnung der Profilelemente in Axialrichtung ist vorzugweise um ein Mehrfaches grösser als ihre Wandstärke in Radial- und/oder Umfangsrichtung.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Nabe als ein auswechselbares Teil ausgebildet. Hierdurch lässt sich eine Anpassung an unterschiedlich bemessene Mittenzentrierungen verschiedener Hersteller oder Fahrzeugtypen und/oder eine Verschiebung der sogenannten Einpresstiefe ohne Auswechslung des Rades als Ganzes erreichen, wodurch sich die Typenvielfalt an Rädern erheblich reduzieren lässt.

Als Material für die Profilelemente ist Stahl oder Leichtmetall (bzw. eine Leichtmetall-Legierung) geeignet.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 unter a) eine Ansicht und unter b) einen Schnitt I-I einer ersten, bevorzugten Ausführungsform einer Auto-Radkonstruktion nach der Erfindung mit mehreren u-förmigen Profilelementen;

Fig. 2 unter a) - d) Querschnitte durch verschiedene Radkonstruktionen der Art von Fig. 1;

Fig. 3 unter a) eine Ausführungsform mit mehreren ringförmigen Profilelementen und unter b) eine Ausführungsform, bei welcher die Profilelemente als Zahnräder ausgebildet sind;

Fig. 4 unter a) - p) schematisch Ausführungsformen erfindungsgemässer Radkonstruktionen mit Profilelementen, welche von stangenförmigen Voll-, Halb- oder Hohlprofilen direkt ablängbar sind;

Fig. 5 unter a) und b) in perspektivischer Darstellung stangenförmige Hohlprofile sowie unter c) - f) Beispiele für Schnittlinien zum Ablängen der Hohlprofile;

Fig. 6 unter a) - e) in perspektivischer Darstellung Beispiele für Profilelemente bzw. Teile davon, welche durch Rollen und/oder Biegen aus Flachprofilabschnitten bzw. flachen Stanzteilen hergestellt sind;

Fig. 7 unter a) - e) schematisch Ausführungsformen erfindungsgemässer Radkonstrktionen, herstellbar unter Verwendung von Profilelementen gemäss Fig. 6;

Fig. 8 unter a) - e) schematisch weitere Ausführungsformen erfindungsgemässer Radkonstruktionen, hergestellbar unter Verwendung von flachen Profilen oder Stanzteilen;

Fig. 9 unter a) - c) eine Ausführungsform, welche von der gemäss Fig. 7 b) abgeleitet ist und bei welcher sich bei der Montage bzw. im montierten Zustand eine Vorspannung in der Radkonstruktion ergibt;

Fig. 10 unter a) - d) eine weitere derartige Ausführungsform, bei welcher eine Vorspannung auch im demontierten Zustand vorhanden ist; und

Fig. 11 unter a) eine Ansicht und unter b) einen Schnitt I-I einer Ausführungsform, bei welcher die Nabe auswechselbar ist und unter c) - e) Halteelemente für die Verbindung der Profilelemente mit der Nabe.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Bei der Radkonstruktion von Fig. 1 bezeichnet 1 die Nabe, 2 das Speichensystem und 3 die Felge. Der Reifen bzw. Pneu wurde zwecks Vereinfachung der Darstellung weggelassen. Das gilt übrigens auch für alle weiteren Figuren. Mit 4 ist, etwas seitlich versetzt, der Teil einer Achskonstruktion eines Fahrzeugs bezeichnet, an welchem die Nabe 1 durch Anschrauben befestigt wird. In einem ringflanschartig ausgebildeten Teil 1.1 ist die Nabe 1 hierzu mit einem Kranz von Montagelöchern versehen, von denen eines mit 1.2 bezeichnet ist.

Das Speichensystem 2 umfasst, wie aus Fig. 1 a) ersichtlich, sechs u-förmige Profilelemente, von denen eines mit 2.1 bezeichnet ist. Die sechs u-förmigen Profilelemente sind mit ihren nach innen gerichteten Schenkeln 2.1.1 und 2.1.2 zwischen Nabe 1 und Felge 3 eingefügt, wobei ihr Verbindungssteg 2.1.3 an der Felgeninnenseite flächig anliegt und die Schenkelenden mit der Nabe 1 sowie ggf. jeweils benachbarte Enden miteinander in Berührung sind. Zu ihrer gegenseitigen Befestigung sind die vorgenannten Teile miteinander, die sich jeweils berührenden Schenkelenden ggf. auch untereinander, verschweisst. Andere Verbindungstechniken wären natürlich auch anwendbar. So könnte insbesondere der Verbindungssteg 2.1.3 mit der Felge 3 auch verschraubt sein. Die Breite b der u-förmigen Profile, d.h. ihre Ausdehnung in axialer Richtung, ist vorzugsweise wesentlich grösser als ihre Dicke d, z.B. um einen Faktor 10:1. Bei Stahl als Material für die Profilelemente 2.1 könnte die Breite b im Bereich zwischen 20 und 50 mm und die Dicke d im Bereich zwischen 3 und 6 mm gewählt werden.

Die gewünschte hohe Steifigkeit insbesondere gegenüber umlaufenden Biegemomenten der eingangs erwähnten Art (Biegung der Nabe 1 aus ihrer parallelen Lage zur Felge 3 heraus) erhält

die Struktur von Fig. 1 unter anderem durch die in axialer Richtung ausgedehnte (Breite b) Kontaktfläche des Verbindungssteges 2.1.3 der u-förmigen Profilelemente 2.1 mit der Felge 3 sowie dem ebenfalls in axialer Richtung ausgedehnten, eher linienförmigen Kontakt der Enden ihrer beiden Schenkel 2.1.1 und 2.1.2 mit der Nabe 1, was in der geschnittenen Darstellung von Fig. 1 b) gut zu erkennen ist. Den genannten Biegemomenten, insbesondere jedoch einer Biegung in axialer Richtung setzen die u-förmigen Profilelemente 2.1 wegen des bevorzugt grossen Verhältnisses ihrer Breite b zu ihrer Dicke d auch ein hohes Flächenträgheitsmoment entgegen. Weiter versteifend wirkt auch noch die teilweise seitliche Anlage der Profilelemente an dem ringflanschartig ausgebildeten Teil 1.1 der Nabe 1, wobei bezüglich dieser Anlage, wie in einigen der folgenden Beispiele der Fall, zusätzlich eine feste oder lösbare Verbindung vorgesehen sein könnte.

Die Schnitte von Fig. 2 a) - d) zeigen, dass die axialen Stirnflächen der Profilelemente 2.1 nicht notwendigerweise gerade (wie in Fig. 1 b)) sondern auch unter einem schrägen Winkel gegenüber der Radachse A ausgerichtet bzw. gegenüber dieser sogar gekrümmt verlaufen können. Die Schnitte lassen auch verschiedene Möglichkeiten erkennen, wie und wo die Profilelemente 2.1 mit Nabe 1 und Felge 3 verbunden sein können. Die Verbindung der Profilelemente 2.1 mit der Nabe 1 ist hier unter Verwendung von Halteelementen 8 lösbar ausgebildet. Dies erlaubt z.B., die Nabe 1 gegen eine andere auszutauschen. Auf den damit verbundenen Vorteil wird im Zusammenhang mit Fig. 11 noch näher eingegangen. In allen Beispielen von Fig. 2 ist auch wieder Gebrauch gemacht von einem in axialer Richtung erheblich ausgedehnten Kontakt der Profilelemente mit Nabe 1 und Felge 3, um für die gesamte Konstruktion die erwünscht hohe Steifigkeit zu erreichen. Die Beispiele lassen auch erkennen, dass die axiale Position der Nabe 1 relativ zur Felge 3 in weiten Grenzen

variierbar ist und so den verschiedensten Anforderungen z.B. an die sogenannte Einpresstiefe oder an den Platzbedarf der Bremsbacken von Scheibenbremsen einfach Rechnung getragen werden kann.

Bei der Radkonstruktion von Fig. 3 a) bezeichnet 1 wieder die Nabe, 2 das Speichensystem und 3 die Felge. Das Speichensystem 2 umfasst hier fünf kreisringförmige Profilelemente, von denen eines mit 2.2 bezeichnet ist und welche zwischen Nabe 1 und Felge 3 bündig sowie mit gegenseitiger Berührung eingefügt sind. Die fünf Profilelemente 2.2 sind jeweils mit der Nabe 1 und der Felge 3 sowie auch untereinander mittels Schrauben verschraubt. Eine der Schrauben ist mit 5 bezeichnet.

Bei der Struktur von Fig. 3 a) werden Belastungen der Radkonstruktion stets auf die gesamte Konstruktion übertragen und von dieser aufgenommen. Wesentliche Deformationen, Verschiebungen oder Drehungen einzelner Profilelemente 2.2 sind nicht möglich, da insbesondere die jeweils benachbarten Profilelemente 2.2 dem jeweils entgegenwirken. Bei zunehmender radialer Belastung ergibt sich z.B. eine gegenseitige Selbsthemmung der Profilelemente 2.2 und damit eine innere Versteifung. Die Verbindungsstellen der Profilelemente 2.2 untereinander sowie mit der Nabe 1 und der Felge 3 sind vor allem Druck- und Scherkräften ausgesetzt. Zur Aufname dieser Kräfte können bereits relativ dünne Schrauben 5 ausreichend sein.

Das Beispiel von Fig. 3 a) zeigt, dass selbst Profilelemente wie Kreisringe, welche für sich betrachtet ein eher ungünstiges Deformations- und Rotationsverhalten aufweisen und deshalb bisher auch als Federelemente in Radkonstruktionen eingesetzt wurden, sich in einem geeigneten Verbund durchaus vorteilhaft im Sinne der Erzielung einer gesamthaft steifen Struktur verhalten

können. Natürlich müssen die Wandstärken der Ringe dazu ausreichend dick bemessen werden.

Anstelle der in Fig. 3 a) dargestellten Verschraubung könnten die Profilelemente 2.2 mit der Nabe 1 und der Felge 3 sowie untereinander auch vernietet oder durch Verschweissen oder Verkleben stoffschlüssig verbunden sein. Wegen der Belastung der Verbindungsstellen im wesentlichen nur auf Scherung kann sogar ein einfacher Formschluss wie zwischen ineinandergreifenden Zahnrädern genügen. Fig. 3 b) zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Profilelemente als ineinander sowie in Zahnkränze 1.3 bzw. 3.1 an Nabe 1 und Felge 3 eingreifende Zahnräder ausgebildet sind. Eines der Zahnräder ist wieder mit 2.2 bezeichnet. Bei dieser Ausführungsform wird auch besonders ersichtlich, dass die Struktur bezüglich Rotation seiner Teile gegeneinander selbsthemmend ist.

In Fig. 4. sind unter a) - p) weitere mögliche Ausführungsformen erfindungsgemässer Radkonstruktionen schematisch dargestellt, bei welchen von den vorgenannten Konstruktionsprinzipien zwecks Erzielung einer steifen Struktur Gebrauch gemacht ist.

Die Ausführungsform von Fig. 4 a) entspricht der von Fig. 3 a), nur dass hier sechs statt fünf ringförmige Profilelemente 2.2 verwendet sind.

In Fig. 4 b) sind die Profilelemente 2.3 jeweils sechseckig.

In Fig. 4 c) sind ebenfalls sechseckige Profilelemente 2.3 verwendet, welche allerdings hier mit ihren Ecken gegeneinander sowie gegen Nabe 1 und Felge 3 ausgerichtet sind. Zur Verbindung der Profilelemente 2.3 untereinander kommt insbesondere Verschweissen in Frage. An Nabe 1 und Felge 3 könnten die Ecken

der Profilelemente 2.3 in Nuten bzw. Kerben formschlüssig festgelegt sein.

Bei der Ausführungsform von Fig. 4 d) sind, wie bei Fig. 3 a), fünf kreisringförmige Profilelemente 2.2 verwendet, welche jedoch im Durchmesser kleiner als die von Fig. 3 a) sind. Zum Ausgleich sind zwischen den Profilelementen 2.1 und zwischen diesen und Nabe 1 und Felge 3 kurze Distanzstücke eingesetzt.

Die fünf Profilelemente 2.4 von Fig. 4 e) weisen eine elliptische Form auf, wobei die Ellipsen-Hauptachse in radialer Richtung angeordnet ist.

Die Profilelemente 2.5 von Fig. 4 f) sind tropfenförmig, wobei die Tropfenspitze zur Nabe 1 hin ausgerichtet ist. Eine umgekehrte Anordnung wäre ebenfalls möglich.

Die Ausführungsform von Fig. 4 e) zeigt acht ovale Profilelemente 2.6, welche jeweils schräg liegend gegenüber der Radialrichtung zwischen Nabe 1 und Felge 3 angeordnet sind.

Im Beispiel von Fig. 4 h) sind die acht Profilelemente 2.7 viereckig, wobei die Stabilität durch Abweichung von der quadratischen Form erhöht ist.

Bei der Ausführungsform von Fig. 4 i) sind Profilelemente 2.2 und 2.8 mit zwei unterschiedlichen Durchmessern kombiniert. Die Profilelemente 2.2 mit dem grösseren Durchmesser sind ringförmig und mit Nabe 1 und Felge 3 verbunden. Die Profilelemente 2.8 mit dem kleineren Durchmesser sind kreisscheibenförmig und nur mit der Felge 3 verbunden.

Das Beispiel von Fig. 4 j) zeigt eine Kombinaton aus nabenseitig in einem dichten Kranz angeordneten kreisscheibenförmigen

Profilelementen 2.9 mit felgenseitig angeordneten u-förmigen Halbprofilelementen 2.10. Die kreisscheibenförmigen Profilelemente 2.9 sind hier nur mit der Nabe 1, die u-förmigen Halbprofilelemente 2.10 nur mit der Felge 3 in Verbindung, wobei diese Verbindung formschlüssig durch einen Eingriff in Kerben in der Felge 3 gelöst sein kann. Erwähnenswert an dieser Anordnung ist vor allem die indirekte Verbindung der einzelnen Speichenelemente: Der radiale Druck eines Elements 2.9 nach aussen bewirkt ein "Wegquetschen" der u- bzw. bogenförmigen Halbprofilelemente 2.10 und damit einen radialen Druck der benachbarten Elemente 2.9 nach innen.

Anstelle der Vollscheiben 2.8 in Fig. 4 i) bzw. 2.9 in Fig. 4 j) könnten natürlich auch wieder ringförmige Profilelemente verwendet sein.

Bei der Ausführungsform von Fig. 4 k) sind acht kreisringförmige Profilelemente 2.2 in zwei axial gegeneinander versetzten Ebenen einander gegenseitig überlappend angeordnet.

Fig. 4 l) zeigt eine Auführungsform mit drei axial gegeneinander versetzten, sich gegenseitig überlappenden sowie die Nabe 1 umschlingenden kreisringförmigen Profilelementen 2.2.

Im Beispiel von Fig. 4 m) sind drei kreisringförmige Profilelemente 2.1 bündig sowie in gegenseitiger Berühung zwischen Nabe und Felge eingefügt. Schematisch ist hier weiter angedeutet, dass die Wandstärke der Profilelemente über ihren Umfang ungleichmässig und dort am stärksten gewählt ist, wo die grössten Belastungen zu erwarten sind. Von ungleichmässigen, an die Belastungen angepassten Wandstärken könnte selbstverständlich auch bei allen anderen Ausführungsformen Gebrauch gemacht sein.

Die Ausführungsform gemäss Fig. 4 n) ist unter Verwendung von sechs kreisringförmigen Profilelementen 2.11 aufgebaut, welche jeweils in sich noch zusätzlich durch ein sternförmiges Profil ausgesteift sind. Andere, insbesondere optisch ansprechende Aussteifungsprofile wären natürlich ebenfalls möglich.

Bei der Ausführungsform von Fig. 4 o) ist die Verbindung zwischen Nabe 1 und Felge 3 lediglich durch vier u-förmige Halbprofilelemente 2.10 hergestellt.

Fig. 4 p) zeigt ein Beispiel, bei welchem ein einzelnes, die Nabe 1 umschliessendes, dreieckiges Profilelement verwendet ist.

Die für die Ausführungsformen von Fig. 1 - 4 verwendeten Profilelemente können sämtlich unmittelbar von stangenförmigen Voll-, Halb- oder Hohlprofilen abgelängt sein. Fig. 5 zeigt dies unter a) oder b) am Beispiel zweier Hohlprofile 6 und 7, wobei zur Erzeugung gerader, schräger und/oder gekrümmter Stirnflächen (vergl. Fig. 2) der Schnitt auf verschiedenste Weise ausgeführt sein kann. In Fig. 5 sind unter c) - f) vier Beispiele für mögliche Schnittlinien dargestellt.

Mit Ausnahme der Vollprofile wie der Scheiben 2.8 und 2.9 in Fig. 4 k) und 4 1) könnten die Profilelemente von Fig. 1 - 4 auch aus Flachprofilabschnitten oder flachen Stanzlingen durch Rollen, Biegen und/oder Schmieden hergestellt sein, wie dies anhand eines ringförmigen Profilelements in Fig. 6 a) dargestellt ist. Der in Fig. 6 a) noch offen dargestellte Ring 2.2 kann z.B. durch Verschweissen seiner Enden geschlossen werden, wobei dies mit Vorteil jedoch erst beim Einfügen zwischen Nabe und Felge erfolgt. Speziell geformte und in Längsrichtung ungleich breite Stanzlinge sind selbstverständlich erforderlich, um durch Rollen und/oder Biegen Profilelemente mit schräg oder gebogen gegenüber der Achsrichtung verlaufenden

axialen Stirnseiten herzustellen. Durch Rollen und/oder Biegen lassen sich darüberhinaus aus Flachmaterial aber auch weitere interessante Formen erzeugen, wie dies in den Figuren 6 b) - 6 e) beispielhaft veranschaulicht ist. Die Herstellung der u-förmigen Profilelemente 2.1 von Fig. 1 auf diese Weise bietet sich natürlich ebenfalls an.

Fig. 7 zeigt neben Fig. 1 unter a) - e) Ausführungsformen erfindungsgemässer Radkonstruktionen, welche speziell (aber nicht ausschliesslich) unter Verwendung von Profilelementen gemäss Fig. 6 herstellbar sind.

So zeigt Fig. 7 a) zunächst eine Ausführungsform mit ringförmigen Profilelementen 2.2, welche entweder jeweils einzeln von einem Hohlprofil mit kreisringförmigem Querschnitt abgelängt oder gemäss Fig. 6 a) aus einem Flachmaterial gerollt sein können. Speziell ist ein äusserer Kranz von acht grösseren Ringen und ein innerer Kranz von acht kleineren Ringen vorgesehen. Eine optisch praktisch gleiche Ausführungsform zeigt in direkter Gegenüberstellung Fig. 7 b), nur dass hier anstelle der einzelnen Ringe ein durchgängiges, quasi endloses, in Schlaufen gebogenes Flachprofil 2.13 gemäss Fig. 6 b) verwendet ist.

Bei der Ausführungsform von Fig. 7 c) sind vier Profilelemente 2.14 vorgesehen, welche wiederum entweder von einem Hohlprofil abgelängt oder aus einem Flachmaterial hergestellt sein können. Eine optisch sehr ähnliche Ausführungsform unter Verwendung eines durchgängigen, quasi endlosen, mehrfach in sich gebogenen Flachmaterials 2.15 gemäss Fig. 6 c) zeigt Fig. 7 d).

Fig. 7 e) zeigt ein Beispiel, bei welchem das endlose Flachmaterial 2.15 von Fig. 7 d) in mehrere, jeweils offene Profilelemente 2.16 gemäss Fig. 6 d) oder sogar in nur noch

hakenförmige Profilelemente 2.17 gemäss Fig. 6 e) unterteilt ist.

In Fig. 8 sind unter a) - e) noch weitere Beispiele dargestellt, bei welchen die vorstehend erläuterten Konstruktionsformen in der einen oder anderen Weise abgewandelt sind, ohne dass hierbei jedoch der Rahmen der vorliegenden Erfindung verlassen wird.

Fig. 9 zeigt unter a) - c) eine Ausführungsform, welche von der gemäss Fig. 7 b) abgeleitet ist. Wie in Fig. 9 a) erkennbar, ist jedoch die in Fig. 7 b) ringförmige Nabe 1 durch Lochscheiben 1.2 ersetzt, welche in die inneren Schlaufen des Flachprofiles 2.18 eingeschweisst sind. Die Schlaufen bzw. die Lochscheiben 1.3 umrahmen kranzförmig eine zentrale Öffnung 6.

In der Schnittdarstellung von Fig. 9 b) ist erkennbar, dass die Stirnseiten des Flachprofils 2.18 unter einem (überzeichnet dargestellten) Winkel α gegenüber der Achsrichtung A verlaufen, wobei die Lochscheiben 1.3 parallel zu den Stirnseiten ausgerichtet sind. Mindestens an den Stellen, von denen eine mit B bezeichnet ist, ist das Flachprofil 2.18 mit der Felge 3 verschweisst. An den gegenseitigen Berührungsstellen benachbarter Schlaufen des Flachprofils 2.18 kann, muss aber keine zusätzliche Verbindung vorgesehen sein.

Wird die so ausgebildete Konstruktion mit einer Achskonstruktion verschraubt, welche, wie die in Fig. 9 b) und c) lediglich schematisch sowie nur teilweise dargestellte Achskonstruktion 7, gegenüber der Achsrichtung A senkrecht ausgerichtete Anlageflächen 7.1 sowie einen zentralen Achszapfen 7.2 aufweist, werden die Flachprofile 2.18 bezüglich der Ausrichtung ihrer Stirnseiten in eine senkrechte Stellung zur Achsrichtung A gedrückt bzw. gezogen, wie dies Fig. 9 c) zeigt. In dieser Stellung ist die gesamte Konstruktion unter Druck vorgespannt.

Unter Druck vorgespannt sind auch die Schweissverbindungen B, was von besonderem Vorteil hinsichtlich der beim Fahren auftretenden Wechselbeanspruchungen ist. Zudem bewirkt das Drücken der Flachprofile 2.18 in die Stellung gemäss Fig. 9 c) eine Verengung der zentralen Öffnung 6 nach Art eines Spannfutters. Bei geeigneter Bemessung dieser Öffnung 7 relativ zum Durchmesser des zentralen Zapfens 7.2 der Achskonstruktion 7 kann diese Verengung zur Mittelzentrierung bezüglich der Achse A ausgenutzt werden.

Bei der Ausführungsform von Fig. 9 bildet sich die endgültige Steifigkeit der gesamten Radkonstruktion erst im fahrbereit montierten Zustand aus, wobei die Achskonstruktion 7 funktionell zur Gesamtkonstruktion und Steifigkeit mit beiträgt. Die Achskonstruktion 7 könnte hier als Nabe oder zumindest als ihr achsseitiger Teil mit den Lochscheiben 1.3 als ihr radseitiger Teil aufgefasst werden.

Bei der Ausführungsform von Fig. 10 sind neben den unter Druck vorgespannten, aussenseitig angeordneten Schweissverbindungen B noch innenseitig angeordnete Schweissverbindungen vorgesehen, von denen eine mit C bezeichnet ist. Auch diese Schweissverbindungen C sind unter Druck vorgespannt. In einem ersten Schritt wird nur die Schweissverbindung B im spannungslosen Zustand der Flachprofile 2.18 gemäss Fig. 10 b) angebracht, wobei die Stirnseiten der Flachprofile wieder unter einem Winkel α gegenüber der Achsrichtung A schräg nach innen ausgerichtet sind. Hiernach werden die Flachprofile 2.18 über ihre spätere gewünschte Montageposition hinaus nach aussen gedrückt, wobei die Schweissverbindungen B unter Druck vorgespannt werden. In dieser, in Fig. 10 c) gezeigten überdrückten Stellung werden in einem zweiten Schritt die Schweissverbindungen C angebracht. Beim Zurückfedern der Flachprofile 2.18 nach axialer Entspannung werden auch die

Schweissverbindungen C unter Druck vorgespannt. Abhängig von der Vorspannung beider Schweissverbindungen B und C stellen sich die Flachprofile 2.18 in einer Gleichgewichtsposition ein, wie dies Fig. 10 d) beispielhaft zeigt. Die Gleichsgewichtsposition kann, muss aber nicht, der endgültigen, gewünschten Montageposition entsprechen. Sind die Stirnflächen der Flachprofile in der Gleichsgewichtsposition schräg gegeüber der Achsrichtung A ausgerichtet, kann auch hier wieder der vorbeschriebene Spannfutter- und Zentrierungseffekt ausgenutzt werden.

Die Ausführungsform von Fig. 11 entspricht weitgehend der von Fig. 1, nur dass hier die Nabe 1 als ein auswechselbares Teil ausgebildet ist und die u-förmigen Profile 2.1 mit dieser nicht fest sondern lösbar verbunden sind. Der Grund für diese Ausbildung liegt zum einen in der Zentrierung von Automobilrädern auf der Mittenzentrierung 4.1 der Achskonstruktion 4, deren Mass von Hersteller zu Hersteller variiert. Ein sonst gleiches Rad kann deshalb nicht einfach für verschiedene Autotypen verwendet werden. Dies zwingt die Hersteller von Rädern zu einer erheblichen Typenvielfalt und die Händler und Werkstätten zu einer umfangreichen Lagerhaltung. Bei der Ausführungsform von Fig. 11 braucht zur Anpassung an einen bestimmten Autotyp bzw. an eine bestimmte Herstellernorm mit Vorteil lediglich die Nabe 1 entsprechend ausgewählt oder ausgewechselt werden.

Ein anderer Vorteil der Auswechselbarkeit der Nabe 1 liegt in der Möglickeit, die sogenannte Einpresstiefe E des Rades zu verändern. Die Einpresstiefe E ist mitbestimmend für die Spurbreite des Fahrzeugs. Es versteht sich, dass sich die Einpresstiefe E durch Variation der axialen Dicke der auswechselbaren Nabe 1 verändern lässt.

Zur lösbaren Verbindung der Enden der Schenkel 2.1.1 und 2.1.2 der u-förmigen Profilelemente 2.1 mit der auswechselbaren Nabe 1 sowie generell zur Lagefixierung dieser Schenkel sind, wie schon bei den Ausführungsformen von Fig. 2, Halteelemente 8 vorgesehen, welche zwischen die Schenkelenenden eingepasst sind oder diese von aussen umgreifen, wie dies in Fig. 11 unter c) - e) im Schnitt dargestellt ist. Die Haltelemente 8 können dabei jeweils den Schenkeln derselben u-Profilelemente (Fig. 11 a) unten) oder auch den Schenkeln benachbarter Profilelemente (Fig. 11 a) oben) zugeordnet sein.

Es soll an dieser Stelle nochmals hervorgehoben werden, dass bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen die gewünschte hohe Steifigkeit insbesondere gegenüber umlaufenden Biegemomenten unter anderem durch in axialer Richtung verhältnismässig ausgedehnte Kontaktflächen- oder -linien der Profilelemente mit der Nabe 1 einerseits und der Felge 2 andererseits erreicht wird. Die Profilelemente sind dadurch zwischen Nabe 1 und Felge 3 quasi "eingespannt" und liegen in Radialrichtung sogar teilweise zusätzlich noch an Ausformungen dieser Elemente an, wie z.B. an dem ringflanschförmigen Teil 1.1 der Nabe 1 von Fig. 1. Auf diese Weise wird die Eigensteifigkeit von Nabe 1 und Felge 3 in die Steifigkeit der gesamten Struktur optimal einbezogen.

Generell sind die vorstehenden Beispiele als nicht abschliessend zu verstehen. Vielmehr sollen sie lediglich verdeutlichen, dass im Rahmen der erfindungsgemässen Idee auf einfache Weise eine Vielzahl von Ausbildungen und Formen realisierbar sind. Die vorbeschriebenen Ausführungsprinzipien sind natürlich auch untereinander noch weiter kombinierbar. Auch sollte ihre Über- oder Unterordnung relativ zueinander im Rahmen der vorstehenden Beschreibung nicht als zwingend angesehen werden, so dass gewissen, lediglich als untergeordnet dargestellten

Ausführungsformen durchaus eine eigene erfinderische Qualität zukommen könnte. Dies betrifft z.B. die Ausführungsformen von Fig. 9 und 10 bezüglich der Vorspannung von Schweissverbindungen oder der erwähnten Mittelzentrierung durch Verengung oder der Ausführungsform mit einer auswechselbaren Nabe gemäss Fig. 11. Die Ausführungsbeispiele von Fig. 9 - 11 sind auch nicht auf die Verwendung von gerollten oder gebogenen Flachprofilen beschränkt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Radkonstruktion mit Felge (3) und Speichensystem (2), wobei das Speichensystem (2) mindestens ein Profilelement (2.1-2.18) zur Übertragung der Kräfte zwischen Nabe (1) und Felge (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Teile (2.1-2.18,3) zu einer in sich steifen Struktur zusammengefügt oder zusammenfügbar sind.

2. Radkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Profilelement von einem Voll-, Halb- oder Hohlprofil (6,7) mit einem ihm entsprechenden Querschnitt abgelängt ist.

3. Radkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Profilelement durch Rollen und/oder Biegen und/oder Schmieden aus einem Flachprofilabschnitt oder einem flachen Stanzteil hergestellt ist.

4. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Profilelement (2.1-2.18) mit der Nabe (1) und/oder der Felge (3) sowie ggf. benachbarte Profilelemente vorzugsweise auch untereinander verbunden oder in Eingriff sind.

5. Radkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Profilelement (2.1-2.18) mit der Nabe (1) und/oder mit der Felge (3) sowie ggf. benachbarte Profilelemente untereinander verschraubt, vernietet und/oder stoffschlüssig und/oder formschlüssig verbunden sind.

6. Radkonstruktion nach Anspruch einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilelemente wenigstens

teilweise u-bzw. v-förmig (2.1, 2.10), ringförmig (2.1,2.4,2.6), scheibenförmig (2.8,2.9), tropfenförmig (2.5), vieleckig (2.3, 2.7) oder schlaufenförmig gebogen sind.

7. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die axialen Stirnflächen zumindest einzelner Profilelemente (2.1-2.18) unter einem schrägen Winkel gegenüber der Radachse (A) ausgerichtet sind oder gegenüber dieser gekrümmt verlaufen.

8. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilelemente (2.2) in mehreren Ebenen hintereinander angeordnet sind.

9. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die Profilelemente (2.1-2.18) wenigstens teilweise aus Stahl, einem Leichtmetall oder einer Leichtmetall-Legierung bestehen.

10. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des mindestens einen Profilelements nicht überall gleichmässig gewählt und an die zu erwartenden Belastungen angepasst ist.

11. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 4 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Verbindungen zwischen verschiedenen Teilen, insbesondere die Verbindungen (B,C) zwischen Speichensystem (2.18) und Felge (3), zumindest im fahrbereit montierten Zustand, unter Druck vorgespannt ist/sind.

12. Radkonstruktion nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Teil (7,7.1,7.2) der Achskonstruktion als achsseitiges Nabenteil umfasst und dass die Vorspannung sowie die in sich steife Struktur durch Verspannen

des Speichensystems (2.18) und/oder eines radseitigen Nabenteils mit dem achsseitigen Nabenteil erzeugt wird.

13. Radkonstruktion nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich bei dem Verspannen des Speichsystems (2.18) mit dem genannten Teil der Achskonstruktion eine zentrale Öffnung im Speichensystem nach Art eines Spannfutters radial verkleinert und dadurch Speichensystem und Felge auf einem Achszapfen der Achskonstruktion mittenzentriert werden.

14. Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (1) als ein auswechselbares Teil und mit dem Speichensystem (2) lösbar verbunden ist.

15. Speichensystem der Radkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 14.

Fig. 1

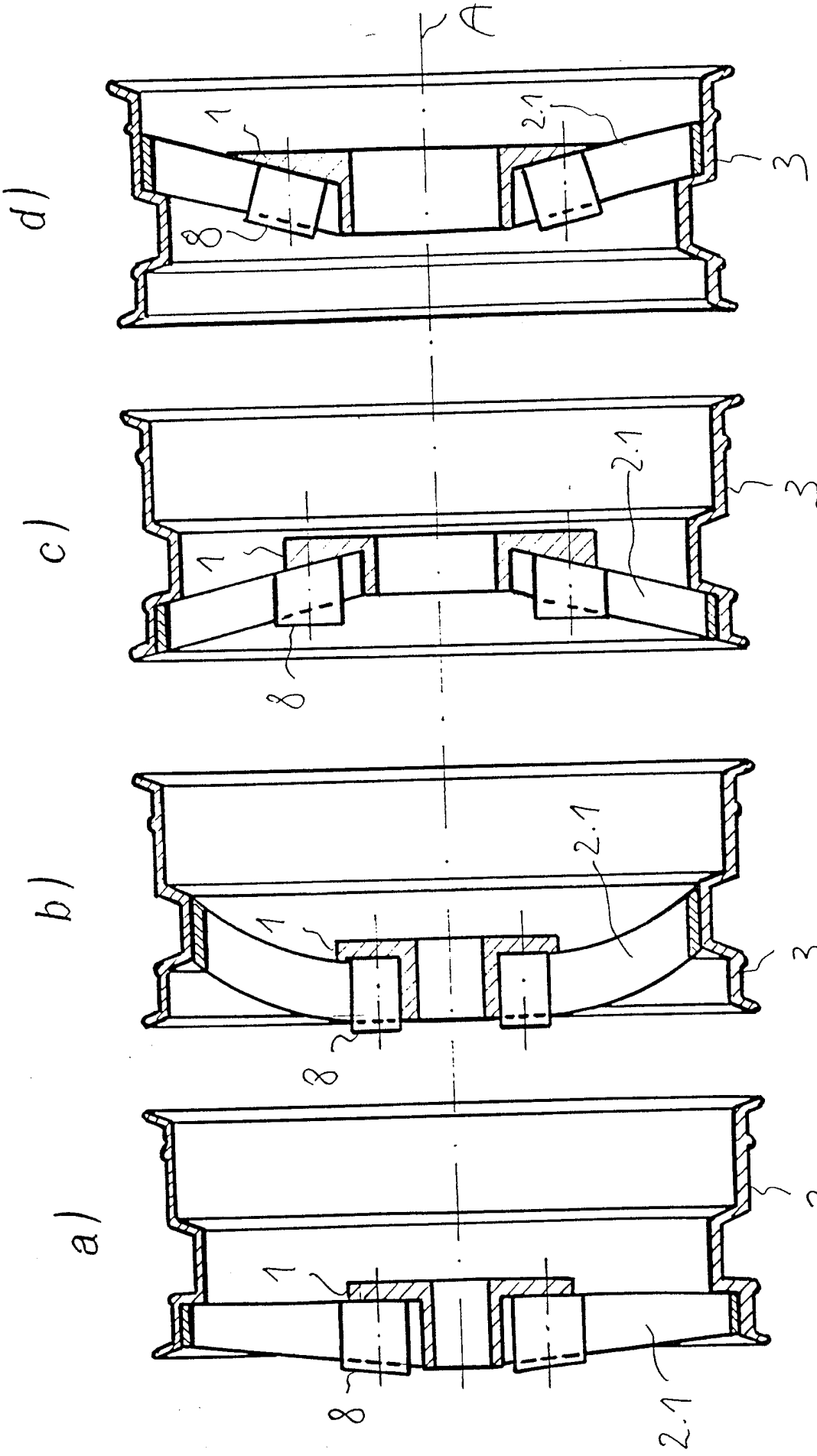


Fig. 2

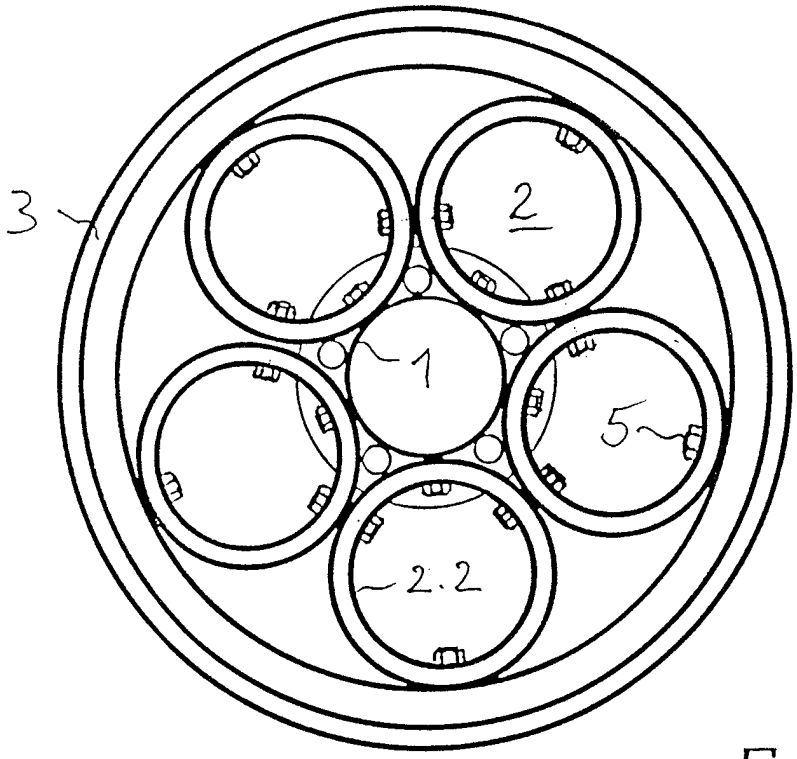
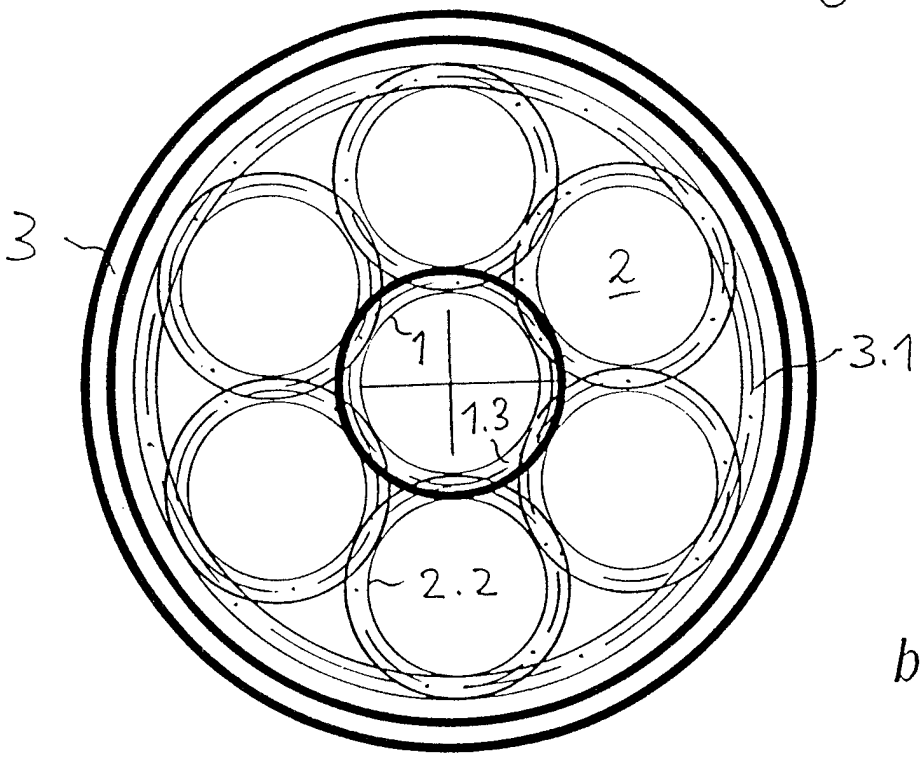


Fig. 3



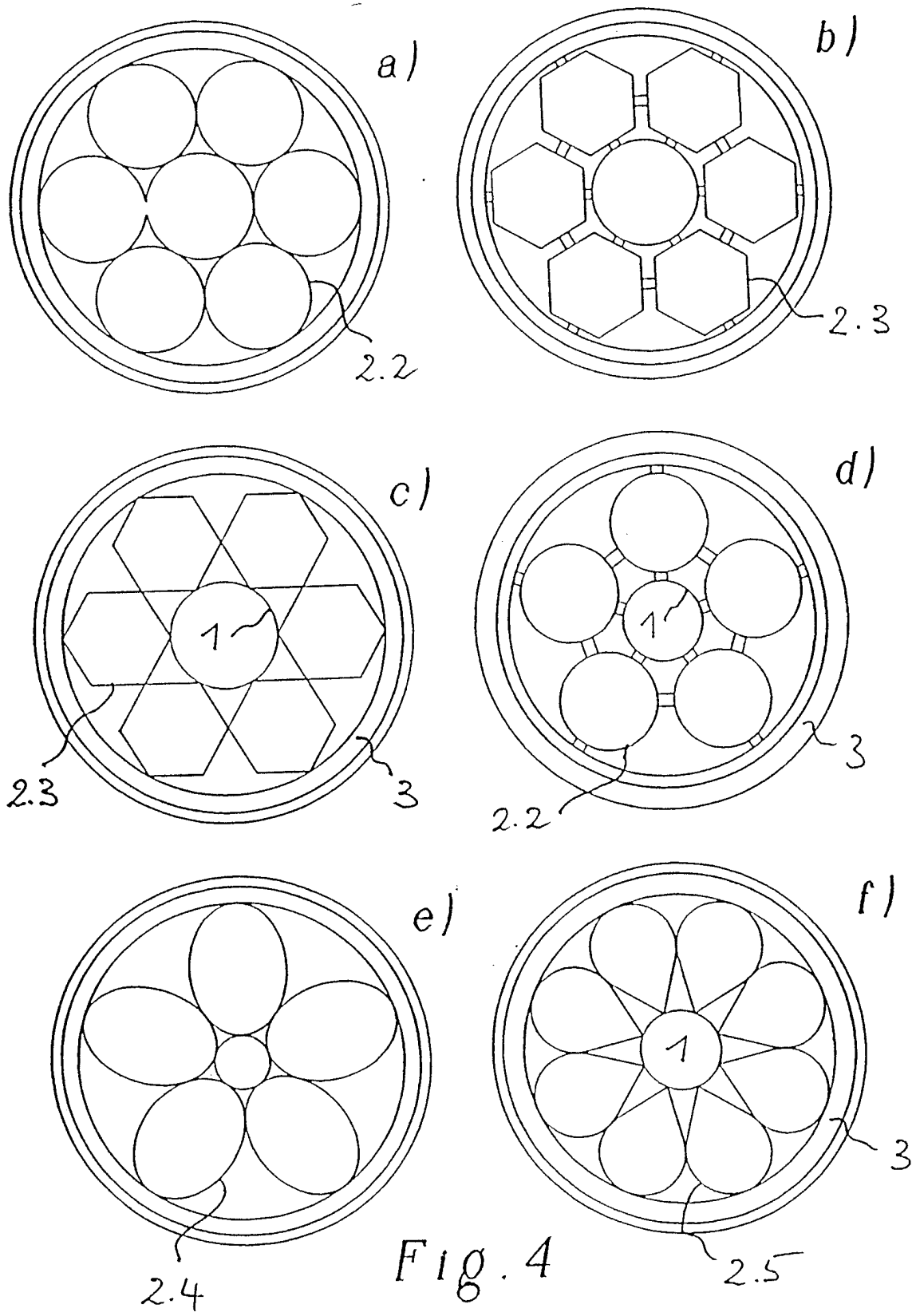


Fig. 4

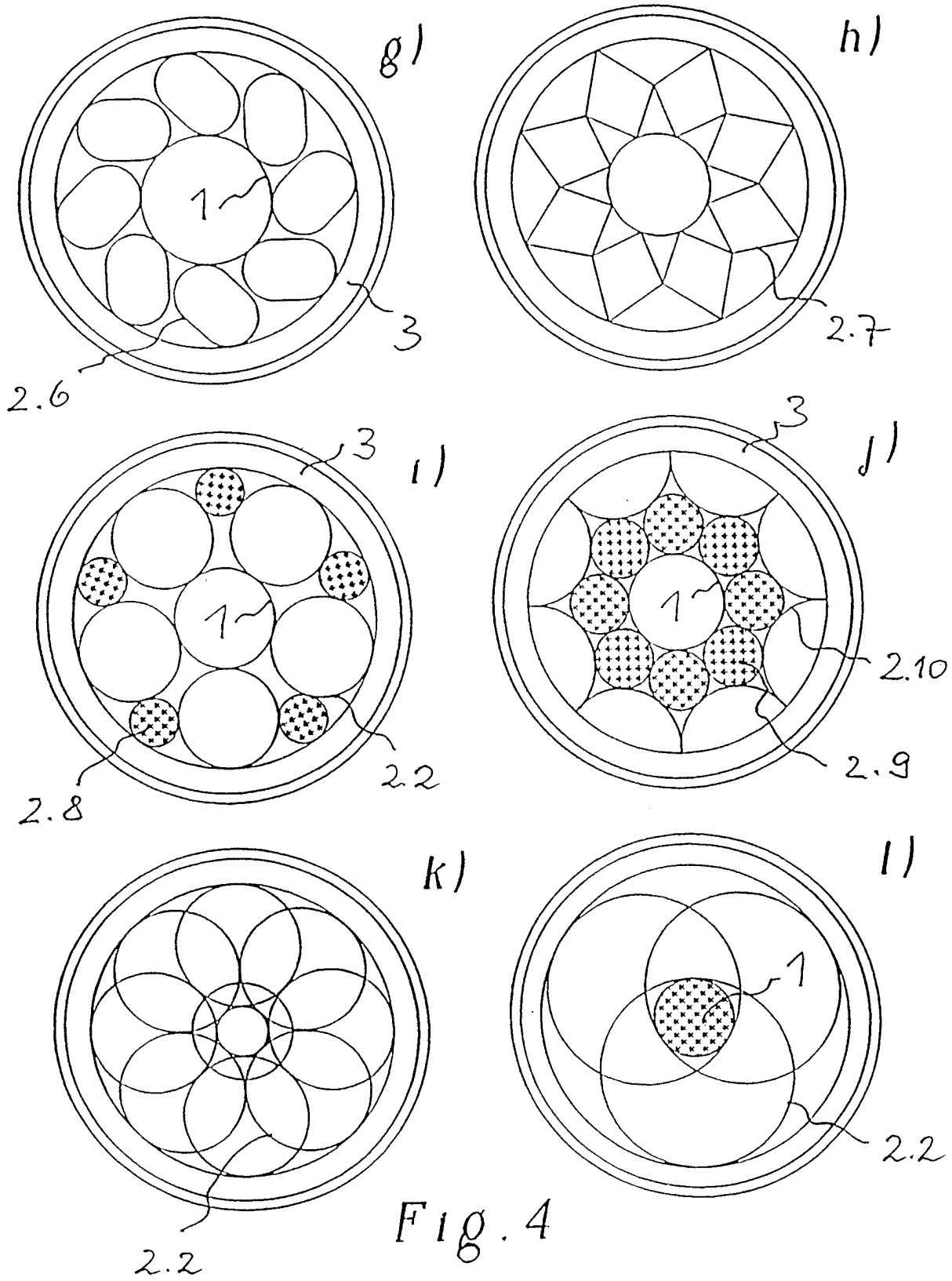


Fig. 4

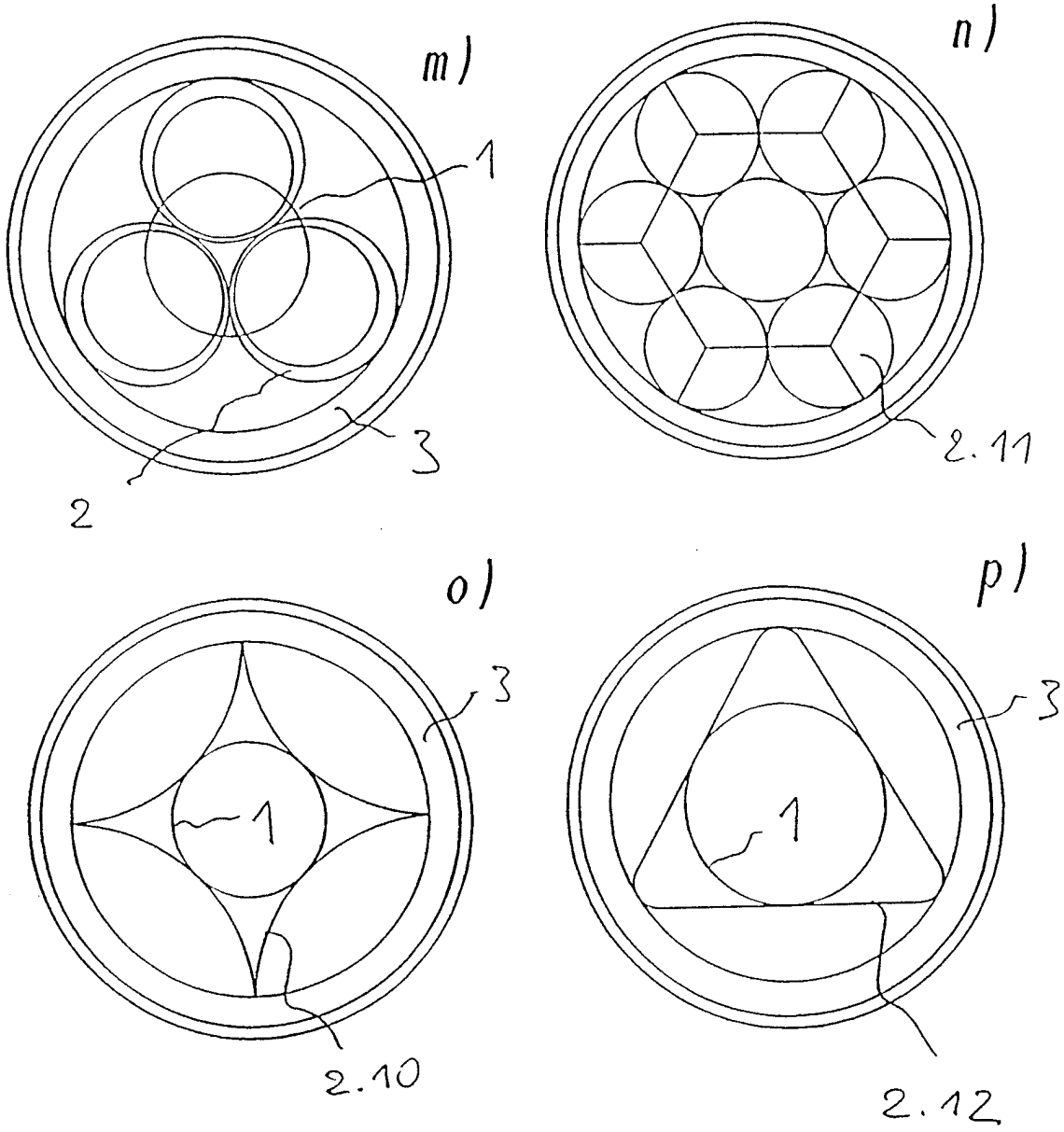


Fig. 4

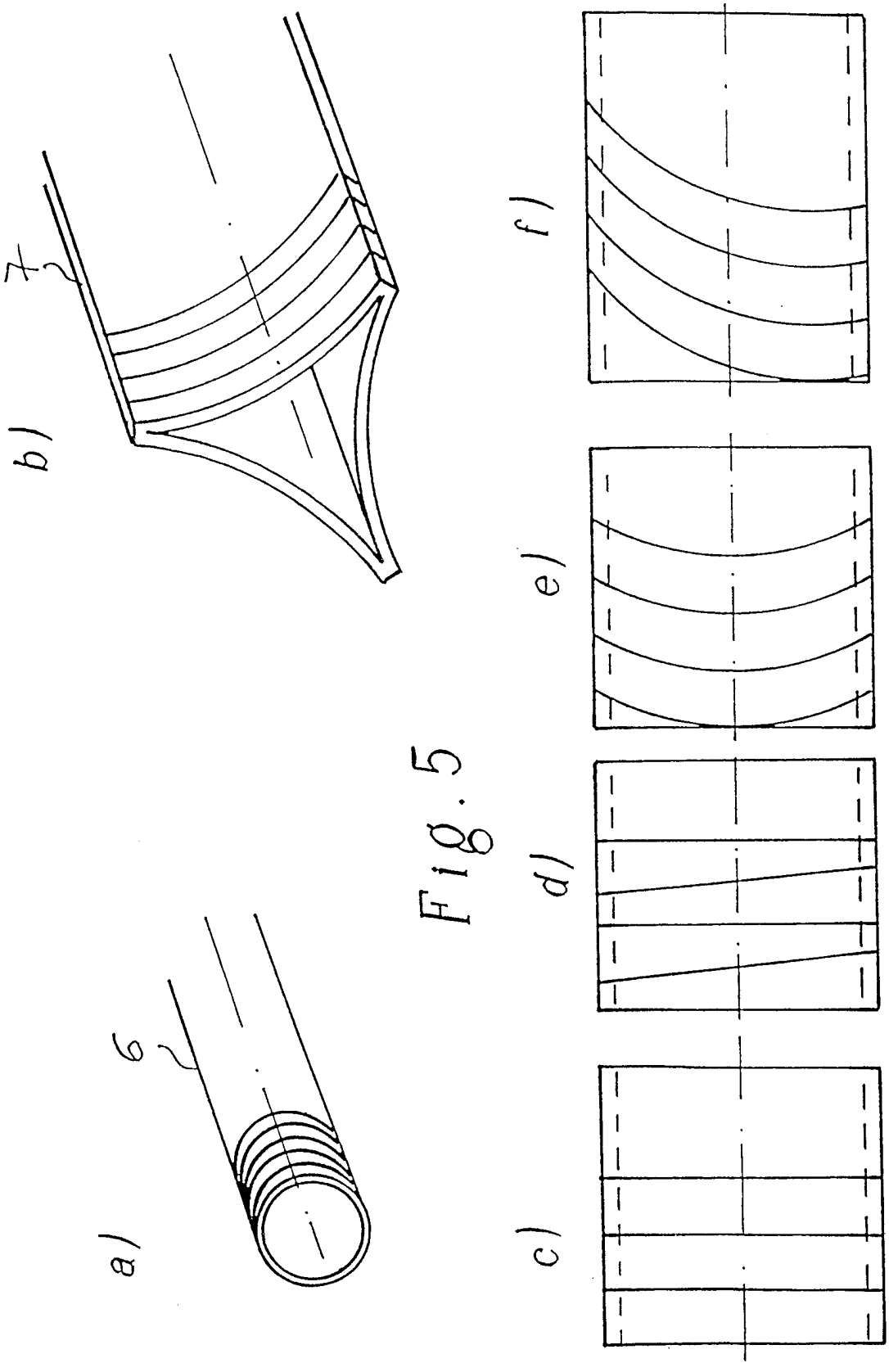


Fig. 5

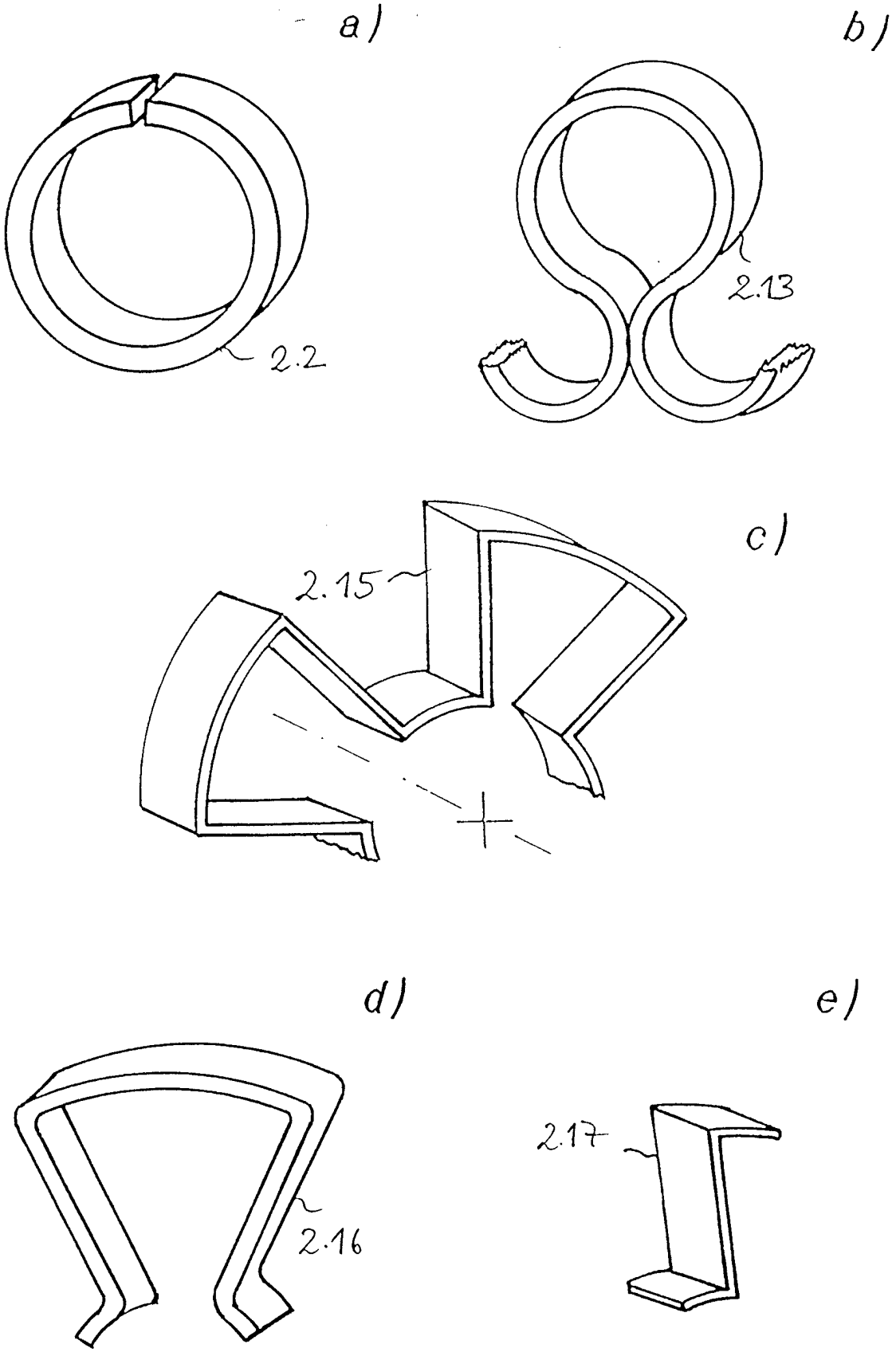


Fig. 6

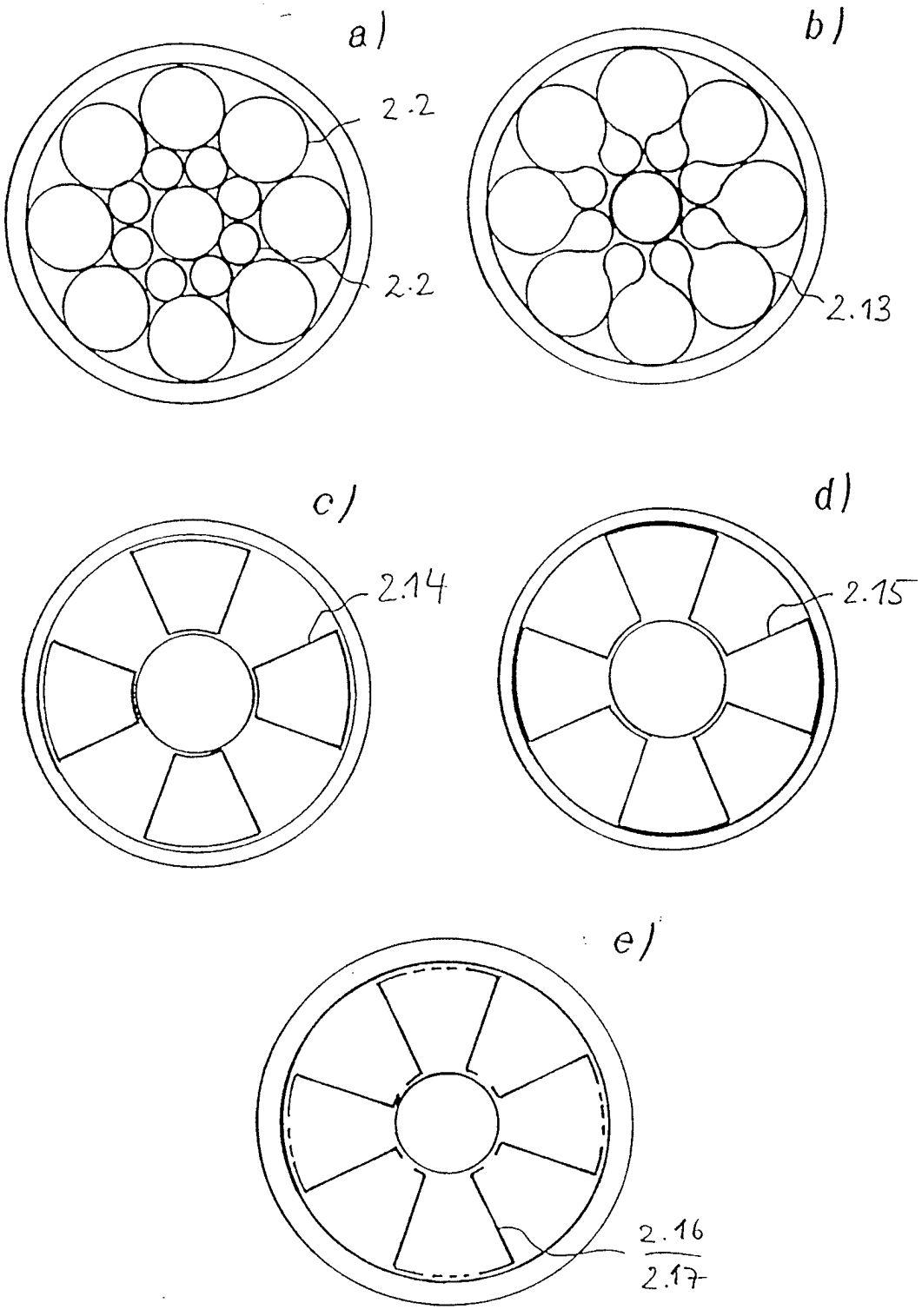


Fig. 7

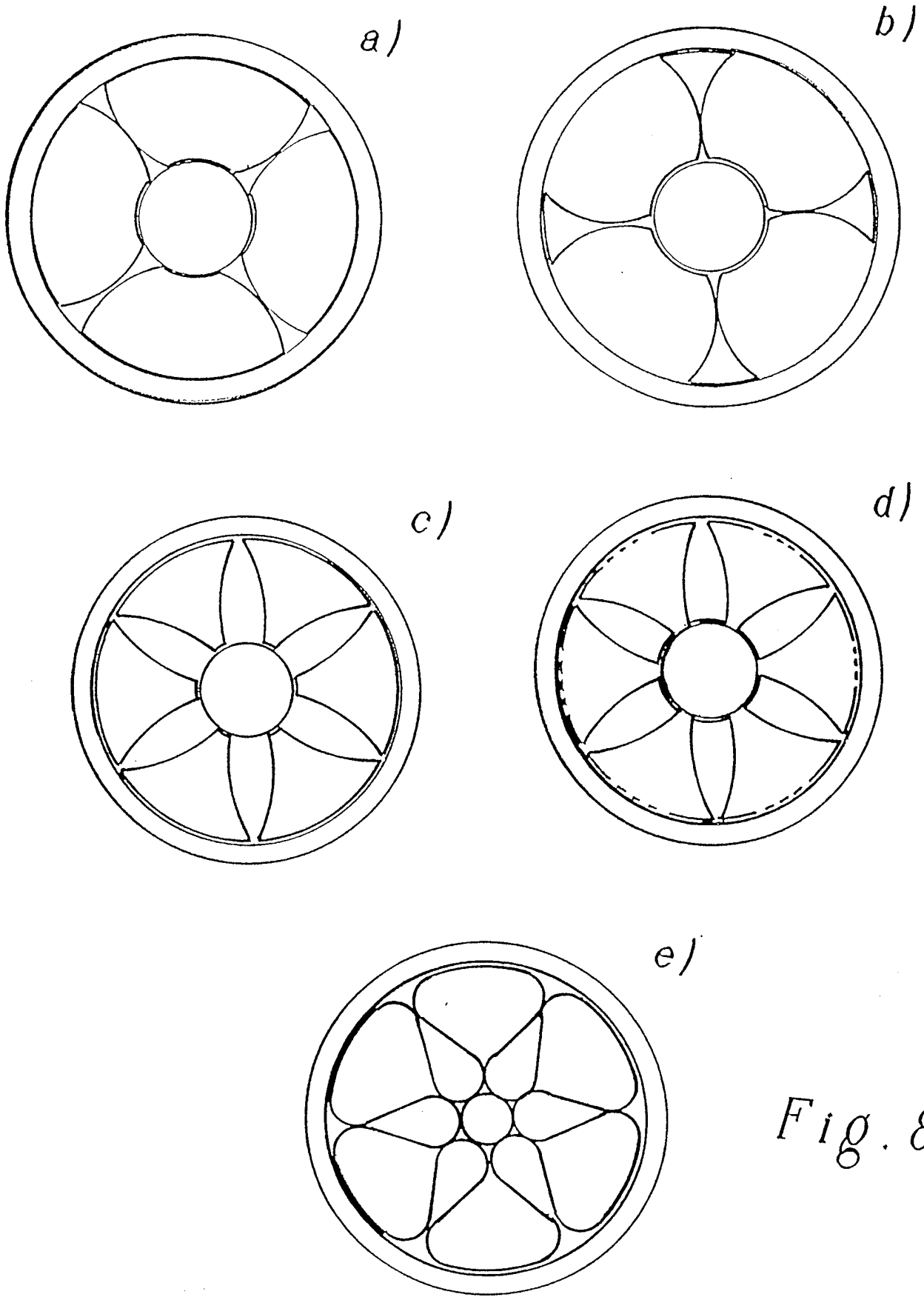


Fig. 8

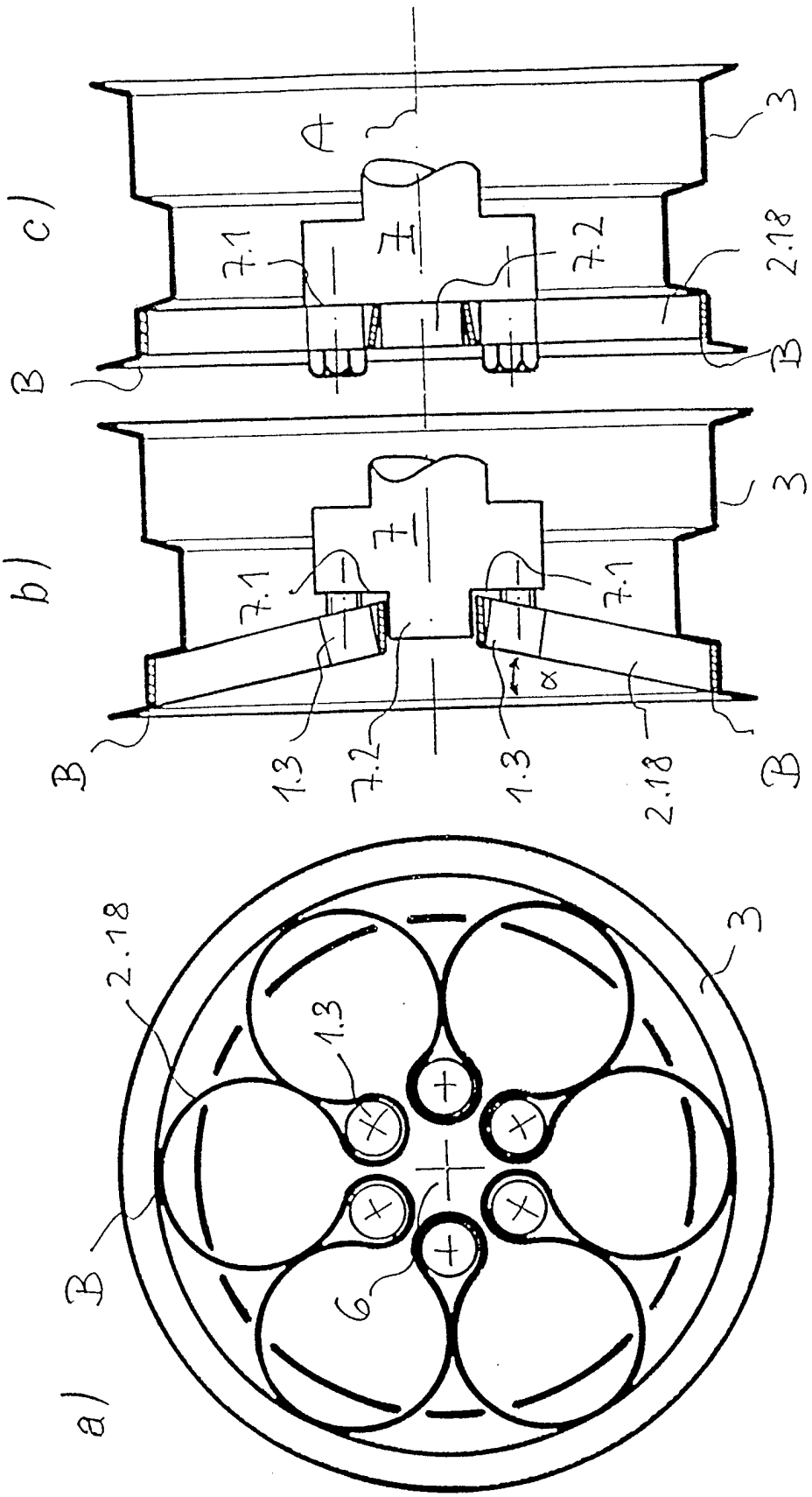


Fig. 9

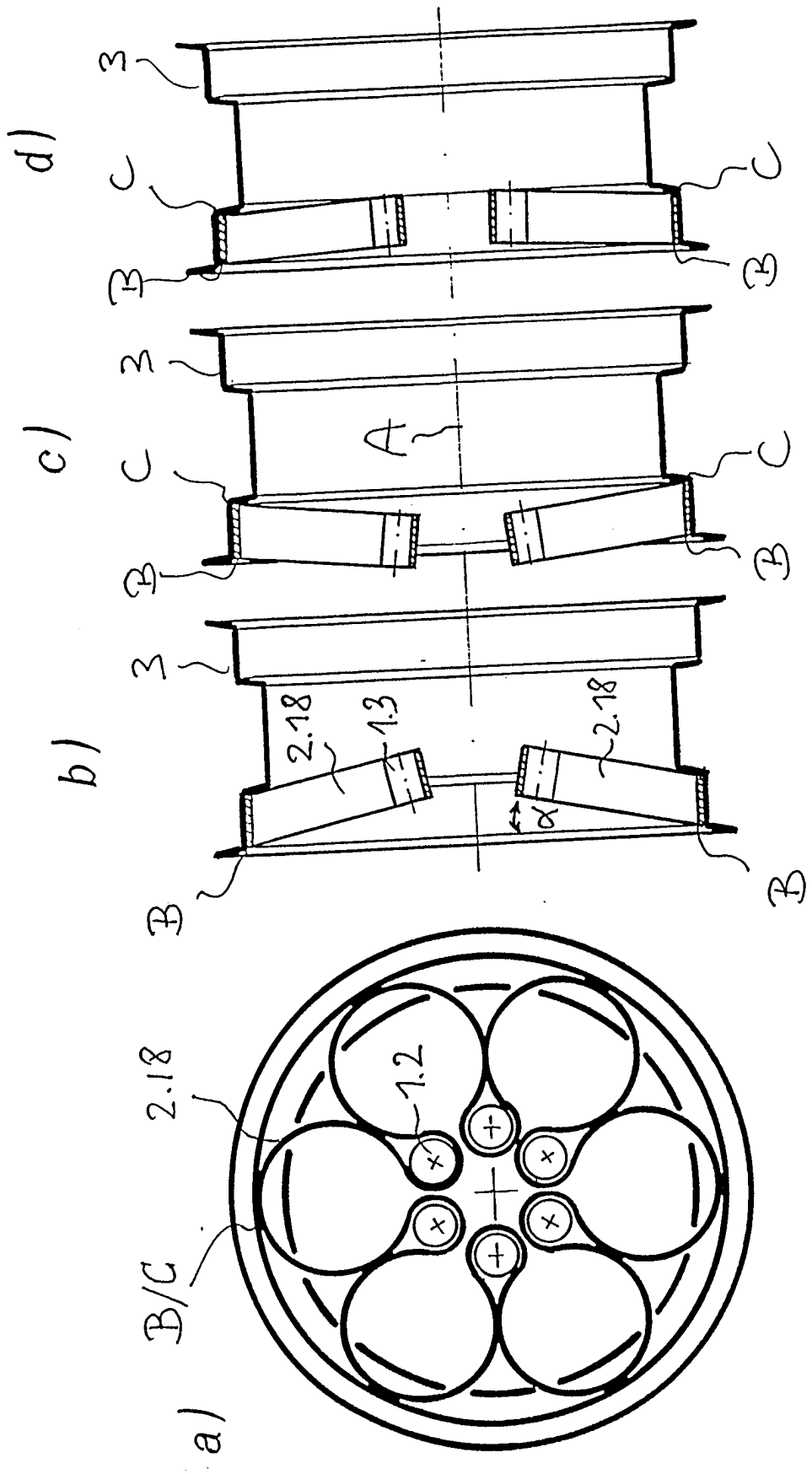


Fig. 10

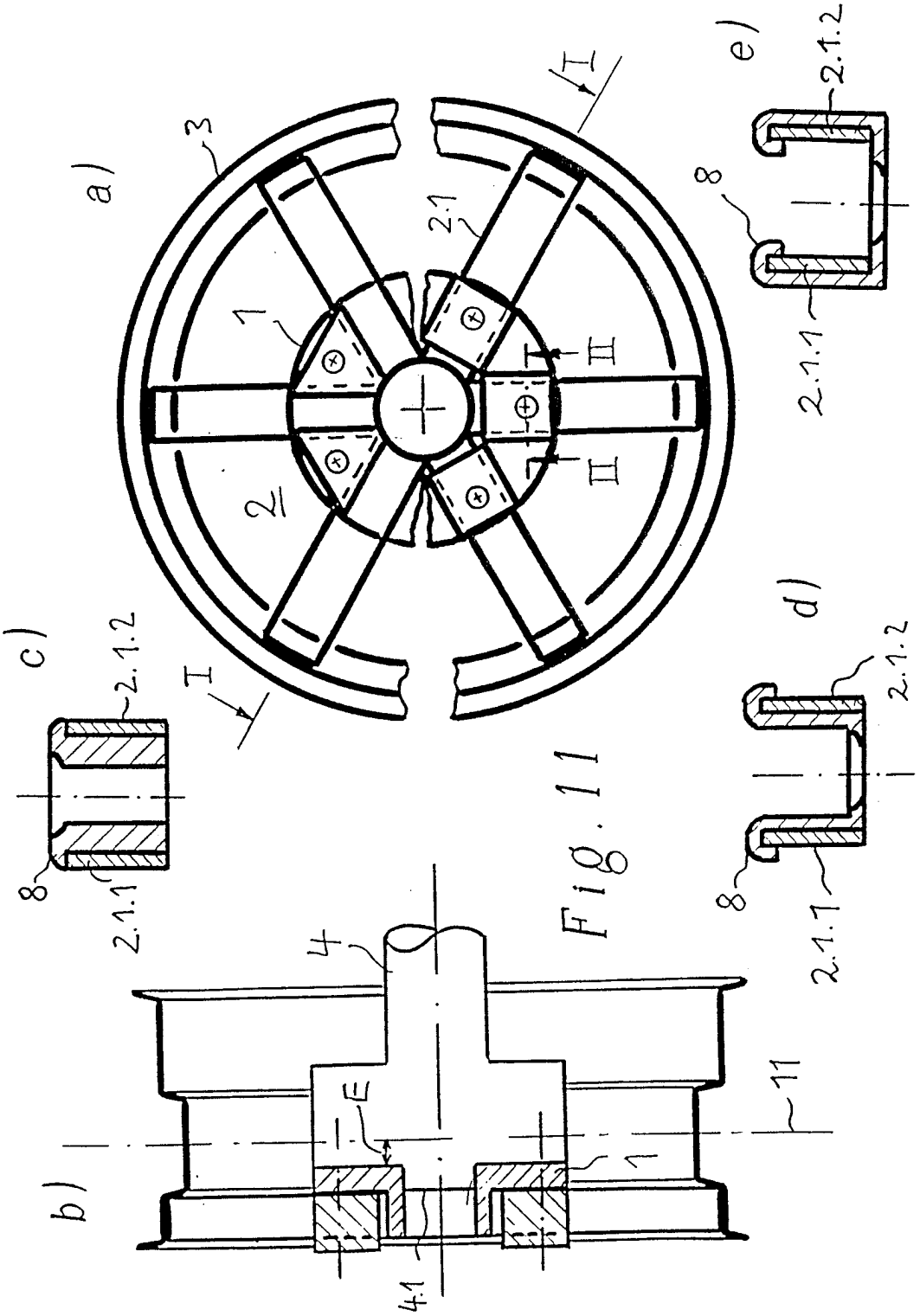


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. tional Application No
PCT/CH 97/00398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60B9/08 B60B9/00 B60B9/02 B60B19/00 B60B9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 365 181 A (MARZAK) 11 January 1921 see the whole document	1,2
X	US 2 206 230 A (MACCABEE) 2 July 1940 see page 1, line 3 - page 2, line 40; figures	1,2
A	GB 198 440 A (BACKHOUSE) 28 June 1923 see claims; figures	1,2,6
A	US 3 465 804 A (DUPRE) 9 September 1969 see the whole document	1,2,4,5, 7
A	FR 366 221 A (ALEXANDER) 29 September 1906 cited in the application	

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 January 1998	05/02/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Vanneste, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 97/00398

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 676 397 A (BERGES) 20 November 1992 cited in the application	
A	FR 525 584 A (WRIGHT) 24 September 1921	
A	US 1 701 325 A (HAHNER) 5 February 1929	
A	FR 507 112 A (CRESPO CONEJO) 6 September 1920	
A	DE 202 614 C (DE LEUR) 3 October 1908	
A	DE 803 743 C (POHLMANN) 9 April 1951	
A	FR 871 788 A (SA BOIS ET DERIVES) 9 May 1942	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

I. ...national Application No
PCT/CH 97/00398

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1365181 A	11-01-21	NONE	
US 2206230 A	02-07-40	NONE	
GB 198440 A		NONE	
US 3465804 A	09-09-69	NONE	
FR 366221 A		NONE	
FR 2676397 A	20-11-92	NONE	
FR 525584 A	26-09-21	NONE	
US 1701325 A	05-02-29	NONE	
FR 507112 A	06-09-20	NONE	
DE 202614 C		NONE	
DE 803743 C		NONE	
FR 871788 A	15-05-42	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int .tionales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00398

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60B9/08 B60B9/00 B60B9/02 B60B19/00 B60B9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 365 181 A (MARZAK) 11.Januar 1921 siehe das ganze Dokument ---	1,2
X	US 2 206 230 A (MACCABEE) 2.Juli 1940 siehe Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 40; Abbildungen ---	1,2
A	GB 198 440 A (BACKHOUSE) 28.Juni 1923 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1,2,6
A	US 3 465 804 A (DUPRE) 9.September 1969 siehe das ganze Dokument ---	1,2,4,5,7
A	FR 366 221 A (ALEXANDER) 29.September 1906 in der Anmeldung erwähnt --- -/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23.Januar 1998	05/02/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vanneste, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int tionales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00398

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 676 397 A (BERGES) 20.November 1992 in der Anmeldung erwähnt	
A	FR 525 584 A (WRIGHT) 24.September 1921	
A	US 1 701 325 A (HAHNER) 5.Februar 1929	
A	FR 507 112 A (CRESPO CONEJO) 6.September 1920	
A	DE 202 614 C (DE LEUR) 3.Oktober 1908	
A	DE 803 743 C (POHLMANN) 9.April 1951	
A	FR 871 788 A (SA BOIS ET DERIVES) 9.Mai 1942	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. tionales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00398

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1365181 A	11-01-21	KEINE	
US 2206230 A	02-07-40	KEINE	
GB 198440 A		KEINE	
US 3465804 A	09-09-69	KEINE	
FR 366221 A		KEINE	
FR 2676397 A	20-11-92	KEINE	
FR 525584 A	26-09-21	KEINE	
US 1701325 A	05-02-29	KEINE	
FR 507112 A	06-09-20	KEINE	
DE 202614 C		KEINE	
DE 803743 C		KEINE	
FR 871788 A	15-05-42	KEINE	