



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 051 951 A1** 2009.05.07

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 051 951.8**

(22) Anmeldetag: **31.10.2007**

(43) Offenlegungstag: **07.05.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29D 30/30** (2006.01)  
**B60C 9/02** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover,  
DE**

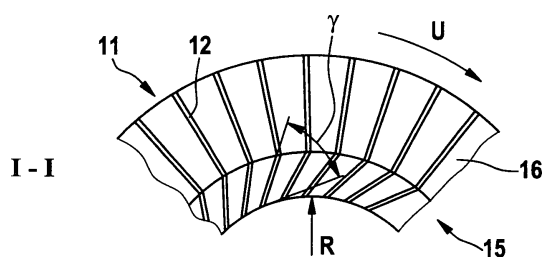
(72) Erfinder:

**Minx, Carsten, 31535 Neustadt, DE; Winkler, Jens,  
30900 Wedemark, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse (11) aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern (12), die sich mit einem Hauptteil (16) der Karkasse (11) jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil (15) der Karkasse vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, wobei die Aufbau­lage(n) zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) aufgelegt werden, so dass sie sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers (1) erstrecken, und wobei danach zumindest einer der beiden axial äußeren Erstreckungsbereiche der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages (15) in Richtung des dazwischenliegenden Hauptteiles (16) der Karkassenlagen zurückgefaltet wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Auflage der Aufbau­lage(n) zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) jedoch vor oder während des Zurückfaltens des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) der axiale Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) gegenüber dem zwischen den axial äußeren Erstreckungsbereichen liegenden Hauptteil (16) der Karkasse (11) - insbesondere gesteuert - um die Achse des ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern, die sich mit einem Hauptteil der Karkasse jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil der Karkasse vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, wobei die Aufbauanlage(n) zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Aufbaukörpers aufgelegt werden, so dass sie sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers erstrecken, und wobei danach zumindest einer der beiden axial äußeren Erstreckungsbereiche der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages in Richtung des dazwischen liegenden Hauptteiles der Karkassenlagen zurückgefaltet wird, sowie eine Vorrichtung zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern, die sich mit einem Karkassenhauptteil jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst hindurch erstreckt und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt.

**[0002]** Derartige Verfahren sind bekannt und werden üblicherweise zur Herstellung von Fahrzeugluftreifen eingesetzt. Dabei werden üblicherweise die Karkassenlagen auf die Mantelfläche einer zylindrischen Aufbautrommel aufgelegt, danach werden die Wulstkerne in die gewünschte axiale Position auf der Aufbautrommel konzentrisch zur Aufbautrommel bewegt, dort positioniert, und danach werden die axial außerhalb der beiden Wulstkerne erstreckten axialen Randbereiche der Karkassenlagen mit Hilfe eines in der Aufbautrommeloberfläche ausgebildeten elastischen Balges, der von innen aufgebläht wird und dadurch radial expandiert, nach auf den zwischen den beiden Wulstkernen befindlichen Karkassenhauptteil zurückgefaltet. Die Festigkeitsträger der jeweiligen Karkassenlage weisen dann nach Fertigstellung des Fahrzeugreifens im Hauptteil der Karkasse und im Umschlag der Karkasse einen Verlauf mit jeweils gleichem Neigungswinkel zur Umfangsrichtung des Fahrzeugluftreifens jedoch mit unterschiedlicher Steigungsrichtung auf. Bei einer Radialkarkasse bedeutet dies, dass die Festigkeitsträger sowohl im Hauptteil der Karkasse als auch im Umschlagsteil der Karkasse im wesentlichen mit 90°-Neigungsverlauf zur Umfangsrichtung und somit in rein radialer Richtung verlaufen. Bei diesen Fahrzeugreifen werden

daher häufig zur weiteren Versteifung des Fahrzeugreifens im Wulstbereich in Umfangsrichtung im Wulstbereich zusätzliche Wulstverstärkungstreifen ausgebildet. Darüber hinaus ist bei derartigen Fahrzeugreifen eine individuelle Einstellung von speziellen Versteifungseigenschaften im unteren Seitenwandbereich nur beschränkt möglich. Bei Diagonalfahrzeugreifen, bei denen die Festigkeitsträger der Karkassenlagen ebenfalls im Hauptteil der Karkasse und im Umschlag der Karkasse einen gleichen Neigungswinkel jedoch mit unterschiedlicher Steigungsrichtung aufweisen, ist bei derartigen Fahrzeugreifen eine individuelle Einstellung von speziellen Versteifungseigenschaften im unteren Seitenwandbereich nur beschränkt möglich.

**[0003]** Gelegentlich ist vorgeschlagen worden, Karkassfäden längs ihrer Erstreckung in der Karkasse mit verändertem Winkel zur Umfangsrichtung auszubilden.

**[0004]** So ist beispielsweise der DE-OS 2164366 und der DE-OS 2162546 eine Ausbildung eines Fahrzeugluftreifens mit einer Karkassenlage diagonal Bauart zu entnehmen, die im Gürtelbereich einen abweichenden Neigungswinkel zur Umfangsrichtung aufweist, als im restlichen Erstreckungsbereich. Die Festigkeitsträger im Umschlag und im Hauptteil der Karkasse im Seitenwandbereich weisen jedoch auch bei diesen Fahrzeugreifen den gleichen Neigungswinkel mit unterschiedlicher Steigungsrichtung auf. Der DT-1680433 C3 ist eine Ausbildung eines Fahrzeugluftreifens mit einer Karkassenlage zu entnehmen, die im Gürtelbereich und im Wulstbereich einen abweichenden Neigungswinkel zur Umfangsrichtung aufweist, als im oberen Seitenwandbereich. Die Festigkeitsträger im Umschlag und im Hauptteil der Karkasse im unteren Seitenwandbereich weisen jedoch auch bei diesen Fahrzeugreifen den gleichen Neigungswinkel mit unterschiedlicher Steigungsrichtung auf.

**[0005]** Der DE-OS2211163 kann ein Fahrzeugreifen entnommen werden, bei dem die Festigkeitsträger einer Karkassenlage in ihrem gesamten Erstreckungsbereich einen veränderten Winkelverlauf zur Umfangsrichtung und somit auch im Umschlag der Karkasse einen anderen Winkelverlauf zur Umfangsrichtung einnehmen als im Hauptteil der Karkasse. Hierzu sind die vorgefertigten Karkassenlagen bereits mit dem gewünschten Verlauf entsprechend vorgeformten in Kautschuk eingebetteten Festigkeitsträgern ausgebildet und werden in diesem Zustand auf die Aufbautrommel aufgelegt. Nach Setzen der Wulstkerne in die vorbestimmte Position auf der Aufbautrommel wird dann der axial außerhalb der Wulstkerne erstreckte Karkassenbereich mit Hilfe eines Balges zur Bildung des Umschlages um den Wulstkerne zurückgefaltet. Die Karkassenlagen müssen bei dieser Fertigung bereits aufwendig mit dem ge-

wünschten Verlauf der Festigkeitsträger ausgestattet werden. Dies ist fertigungsbedingt sehr aufwendig. Alle Schritte für Transport, Lagerung und Auflage der Karkasslage gefährden die voreingestellte Konturierung des Verlaufs der Festigkeitsträger in der Karkassenlage. Somit müssen gegebenenfalls weitere aufwendige Maßnahmen zur Reduktion unerwünschter Verformungen getroffen werden. Eine individuelle Feineinstellung entsprechend der Erfordernisse einzelner Reifen ist hierdurch – wenn überhaupt – nur sehr eingeschränkt möglich und nur für sehr große Losgrößen wirtschaftlich umsetzbar.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einfacher Weise eine individuelle Feineinstellung der Steifigkeit des unteren Seitenwandbereichs eines Fahrzeugluftreifens zu ermöglichen.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch das Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern, die sich mit einem Hauptteil der Karkasse jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil der Karkasse vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, wobei die Aufbaulage(n) zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Aufbaukörpers aufgelegt werden, so dass sie sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers erstrecken, und wobei danach zumindest einer der beiden axial äußeren Erstreckungsbereiche der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages in Richtung des dazwischen liegenden Hauptteiles der Karkassenlagen zurückgefaltet wird, gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst, bei dem nach der Auflage der Aufbaulage(n) zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers jedoch vor oder während des Zurückfaltens des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) gegenüber dem zwischen den axial äußeren Erstreckungsbereichen liegenden Hauptteil der Karkasse – insbesondere gesteuert – um die Achse des Aufbaukörpers verdreht wird.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe auch durch die Ausbildung einer Vorrichtung zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern, die sich mit einem Karkassenhauptteil jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst hindurch erstreckt

und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, mit einem rotationssymmetrischen Aufbaukörper, der um seine Rotationsachse drehbar in der Vorrichtung gelagert und mit gesteuerten Antriebsmitteln zum gesteuerten Verdrehen des Aufbaukörpers um seine Antriebsachse in Antriebsverbindung bringbar ist oder steht, mit Mitteln zum Auflegen der Aufbaulagen zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers derart, dass diese sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers erstrecken, und mit gesteuerten Mitteln zum Zurückfalten des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages in Richtung des dazwischen liegenden Hauptteiles der Karkassenlagen, mit Mitteln zum – insbesondere gesteuerten – Verdrehen des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) gegenüber dem dazwischen liegenden Hauptteil der Karkasse um die Achse des Aufbaukörpers nach der Auflage der Aufbaulagen zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers jedoch vor oder während des Zurückfaltens, gemäß den Merkmalen von Anspruch 6 gelöst.

**[0009]** Durch einfaches Verdrehen der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen gegenüber dem dazwischen liegenden Hauptteil der Karkasse nach der Auflage der Aufbaulagen zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers jedoch vor oder während des Zurückfaltens des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlagen kann sehr einfach und individuell entsprechend den jeweiligen Erfordernissen an den zu fertigenden Fahrzeugluftreifen die ein gewünschter Verlauf der Festigkeitsträger des Umschlages der Karkasse eingestellt werden. Unerwünschte Veränderungen des Verlaufes aufgrund von Transport, Lagerung und Aufbau der Karkassenlagen auf die Aufbautrommel entfallen.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist das Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2, wobei im Aufbaukörper ein expandierbaren Balg ausgebildet ist, der sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers erstreckt und einen Teil der Mantelfläche des Aufbaukörpers bildet, wobei beim Auflegen der Aufbaulagen zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) auf der vom expandierbaren Balg gebildeten Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers aufgelegt wird, und wobei zum Zurückfalten des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages der expandierbare Balg von innen aufgebläht wird, dabei radial expandiert und den axial äußeren Erstreckungsbereich zurückfaltet.

**[0011]** Besonders vorteilhaft ist das Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 3, wobei nach der Auflage der Aufbau lagen zum Aufbau der Karkasse auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen mit Haltemitteln auf einem Teilbereich der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers festgehalten wird, wobei während des Haltens zumindest der Teilbereich des Aufbaukörpers, in dem die Haltemittel den axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen auf der Auftrommel festhalten, gegenüber dem Erstreckungsbereich des Aufbaukörpers, auf dem das Hauptteil der Karkasse aufliegt, gesteuert verdreht wird, und wobei anschließend die Festhaltungswirkung der Haltemittel gelöst wird und danach der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen zur Bildung des Umschlages in Richtung des dazwischenliegenden Hauptteiles der Karkassenlagen zurückgefaltet wird. Auf diese Weise sind in besonders einfacher Weise sehr individuelle Einstellungen des Verlaufs der Festigkeitsträger im Umschlag der Karkasse mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit möglich. Durch einfache Wahl des Verdrehwinkels sind auch sehr kleine Losgrößen einfach und schnell ohne große Umrüstungen individuell einstellbar.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist das Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4, wobei der expandierbare Balg während des Aufblähens mit seiner in Berührung zum axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) befindlichen Balgoberfläche um die Achse des Aufbaukörpers gegenüber dem Erstreckungsbereich des Aufbaukörpers, auf dem das Hauptteil der Karkasse aufliegt, verdreht wird.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist das Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 5, wobei der expandierbare Balg längs seiner axialen Erstreckung ausgehend von dem zum Hauptteil Karkasse weisenden axialen Anfang des Balges in der vom Balg gebildeten Mantelfläche während des Aufblähens mit seiner in Berührung zum axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen befindlichen Balgoberfläche bis zur axialen Position der maximalen radialen Expansion auch zunehmend – insbesondere elastisch – in Umfangsrichtung des Balges gedehnt wird. Hierdurch lässt sich in einfacher Weise durch Wahl des Dehnungsverlaufes in Umfangsrichtung über seine axiale Erstreckung eine individuell gekrümmter Verlauf der Festigkeitsträger im Umschlag der Karkasse einstellen. Hierdurch ist die Herstellung mit einem Minimum an Schritten möglich. Zusätzliche Bauteile und Verfahrensschritte zur Verdrehung entfallen.

**[0014]** Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** schematisch dargestellten

Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen

**[0015]** **Fig. 1a** bis **i** schematische Darstellung zur Erläuterung der Herstellung in erster Ausführung mit Verdrehung der äußeren Trommelabschnitte

**[0016]** **Fig. 2a** bis **f** schematische Darstellung zur Erläuterung der Herstellung in zweiter Ausführung mit Verdrehung durch Balgverformung

**[0017]** **Fig. 3** Schnittdarstellung gemäß Schnitt III-III von **Fig. 2e** zur Erläuterung der Balgverformung

**[0018]** **Fig. 4** Perspektivische Darstellung eines zur Verdrehung geeigneten Balges

**[0019]** In den **Fig. 1a** bis **Fig. 1i** ist die Herstellung eines Reifenrohlings mit einer Karkasse **11** radialer Bauart und darin eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern **12**, mit einem Hauptteil **16** und mit in axialer Richtung A des Reifenrohlings jeweils beiderseits des Hauptteils **16** einem Umschlagsteil **15** (**Fig. 1h**) der Karkasse dargestellt.

**[0020]** **Fig. 1a** zeigt eine Auftrommel **1** zylindrischer Bauart mit einem mittleren Teil **2**, der sich in axialer Richtung A über eine axiale Breite a erstreckt und mit zwei axial beiderseits des mittleren Teils **2** ausgebildeten Seitenteilen **3** und **4**, die sich jeweils über eine axiale Erstreckungsbreite b erstrecken. Im mittleren Teil **2** der Auftrommel **1** ist in bekannter Weise ein elastischer Gummibalg **5** zur Expansion zwecks Ausformung des Reifens konzentrisch zur Trommelachse angeordnet ausgebildet. Axial beiderseits des Gummibalges **5** ist im mittleren Teil **2** der Auftrommel **1** in der radial äußeren zylindrischen Mantelfläche der Auftrommel **1** jeweils eine über den Umfang der Auftrommel **1** erstreckt als Aufnahme mulde ausgebildete nutförmige Vertiefung **6** bzw. **7** zur Aufnahme des Wulstkernes **13** des Fahrzeugluftreifens ausgebildet. In den beiden Seitenteilen **3** und **4** der Auftrommel **1** ist ebenfalls über den gesamten Umfang des Seitenteiles **3** bzw. **4** jeweils in bekannter Weise ein elastischer Gummibalg **8** bzw. **9** zum Herstellen des Karkassenumschlages ausgebildet. Die radial äußeren Oberflächen der Gummibälge **8**, **9** und **5** sind im nicht expandierten Zustand Teil der zylindrischen Mantelfläche der Auftrommel **1**. Die Auftrommel **1** ist mit ihren beiden Seitenteilen **3** und **4** sowie mit dem mittleren Teil **2** als rotatorisch verdrehbare Auftrommel **1** ausgebildet und in bekannter Weise mit einer nicht dargestellten Antriebs- und Steuereinheit bekannter Art verbunden. Mit Hilfe der Antriebs- und Steuereinheit bekannter Art kann die Auftrommel **1** als Ganzes, d. h. mit mittlerem Teil **2** und den beiden seitlichen Teilen **3** und **4**, gesteuert rotatorisch angetrieben werden. Darüber können mit Hilfe der Antriebs- und Steuereinheit bekannter Art die beiden Seitenteile **3** und **4** wahlweise unabhängig vom Mittenteil **5** rotato-

risch angetrieben werden, so dass die beiden Seitenteile **3** und **4** gesteuert gegenüber dem Mittenteil **2** verdreht werden können.

**[0021]** Zur Herstellung des Reifenrohlings wird zunächst eine vorgefertigten Kautschuklage aus besonders luftundurchlässigem Kautschukmaterial bekannter Art zur Bildung der Innenschicht **10** unter gesteuerter Verdrehung der gesamten Aufbautrommel **1** über den Umfang der Aufbautrommel **1** in bekannter Weise aufgelegt. Dieser Zustand ist in [Fig. 1b](#) zu erkennen.

**[0022]** Im Anschluss daran wird in bekannter Weise die Karkasse **11** auf der Innenschicht **10** aufgebaut. Hierzu werden eine oder mehrere in bekannter Weise vorgefertigte Karkasslagen – das sind Kautschuklagen mit parallelen Festigkeitsträgern **12** – bei gesteuerter Rotation der Aufbautrommel **1** um deren Achse auf die radial äußere Mantelfläche der Aufbautrommel **1** direkt auf die radiale Außenseite der Innenschicht **10** – diese in ihrer vollständigen axialen Breite überdeckend – aufgelegt. Bei der Herstellung eines Reifens radialer Bauart weist die Karkasslage bzw. weisen die Karkasslagen der Karkasse **11** dabei parallele Festigkeitsträger **12** auf, die sich auf der Aufbautrommel **1** in axialer Richtung A der Aufbautrommel **1** über die gesamte Breite der Karkasslagen erstrecken. Dieser Zustand ist in [Fig. 1c](#) zu erkennen.

**[0023]** Die Innenschicht erstreckt sich mit ihrer axialen Breite – wie in [Fig. 1b](#) zu erkennen ist – wenigstens über den gesamten axialen Erstreckungsbereich zwischen den Vertiefungen **6** und **7**. Die Karkasse **11** erstreckt sich – wie in [Fig. 1c](#) zu erkennen ist – mit ihrer axialen Breite über den gesamten axialen Erstreckungsbereich a des mittleren Teils **2** der Aufbautrommel **1** und der Erstreckungslänge des gewünschten Umschlags **15** im fertigen Reifen entsprechend bis in die beiden axialen Erstreckungsbereiche b der beiden Seitenteile **3** und **4** der Aufbautrommel **1** hinein.

**[0024]** Nach Auflegen der Innenschicht **10** und der Karkasslage(n) der Karkasse **11** wird die Drehbewegung der Aufbautrommel **1** gestoppt. Von einer Position seitlich axial außerhalb der Aufbautrommel **1** werden die beiden vorgefertigten Wulstkernrohlinge **13** konzentrisch zur Aufbautrommel über die auf der Aufbautrommel aufgebaute Innenschicht und Karkasslage bis in die axiale Position der rillenförmigen Vertiefungen **6** bzw. **7** aufgeschoben und dort in bekannter Weise positioniert und fixiert. Dieser Zustand ist in [Fig. 1d](#) dargestellt.

**[0025]** Anschließend werden im axialen Erstreckungsbereich b der Seitenteile **3** und **4** der Aufbautrommel **1** jeweils mehrere über den Umfang der Aufbautrommel **1** gleichmäßig verteilte mechanische Haltefinger **14** von radial außen nach radial innen auf

die auf den Seitenteilen **3** bzw. **4** aufliegenden Karkasslage(n) der Karkasse **11** soweit radial zu bewegt, bis diese einen haltenden Reibkontakt zwischen den Haltefingern **14** und der in sicherem Auflagekontakt zur Mantelfläche der Aufbautrommel befindlichen Karkasse hergestellt ist. Dieser Zustand ist in [Fig. 1e](#) dargestellt.

**[0026]** Im Folgenden werden dann mit Hilfe der Steuereinheit lediglich die beiden Seitenteile **3** und **4** um die Achse der Aufbautrommel **1** gesteuert verdreht. Das Mittenteil **2** der Aufbautrommel **1** wird jedoch nicht mitverdreht. Die hierdurch bewegte relative Verdrehung zwischen Seitenteilen **3** und **4** und dem Mittenteil **2** bewirkt, dass die zwischen verdrehtem Seitenteil **2** bzw. Seitenteil **4** und den dabei mit verdrehten Haltefingern **14** unter Mitnahmekontakt festgehaltene Karkasse **11** in dem axialen Erstreckungsbereich axial außerhalb der Wulstkerne **13** gegenüber dem zwischen den Wulstkernen **13** ausgebildeten mittleren Bereich der Karkasse **11** ebenfalls verdreht wird, wodurch die Festigkeitsträger **12** der Karkasse **11** eine Neigung  $\alpha$  auf dem in der Figur rechten Seitenteil **4** bzw.  $\beta$  auf dem in der Figur linken Seitenteil **3** zur axialen Richtung A erhalten.

**[0027]** Der Neigungswinkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$  ist dabei abhängig vom Maß der relativen Verdrehung des rechten Seitenteils **4** gegenüber dem Mittenteil **2** bzw. vom Maß der relativen Verdrehung des linken Seitenteils **3** gegenüber dem Mittenteil **2** und wird durch die gesteuerte Drehbewegung entsprechend dem gewünschten Neigungswinkel gezielt eingestellt. Dieser Zustand ist in [Fig. 1f](#) zu erkennen.

**[0028]** Nach Einstellung der gewünschten Neigungswinkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$  wird die relative Rotationsbewegung der Seitenteile **3** und **4** gegenüber dem Mittenteil **2** gestoppt. Wie in [Fig. 1g](#) zu erkennen ist, werden dann die Haltefinger **14** dann nach radial außen von der Oberfläche der Karkasse **11** entfernt.

**[0029]** Im Anschluss wird in herkömmlicher bekannter Weise durch gesteuertes radiales Expandieren des Gummibalges **5** bei gleichzeitigem gesteuertem axialem Zusammenführen der axial außerhalb des Gummibalges **5** befindlichen, die Aufnahmenuten **6** und **7** aufweisenden Wulstkernstützbereiche des mittleren Teiles **2** der Aufbautrommel **1** der Reifenrohling bombiert, wodurch der Reifenrohling seine Torusform erhält. Gleichzeitig werden die in den Seitenteilen **3** und **4** der Aufbautrommel **1** ausgebildeten Gummibälge **8** und **9** in bekannter Weise gesteuert radial expandiert, wodurch in bekannter Weise der auf ihnen aufliegende axial außerhalb der Wulstkerne **13** erstreckte Karkassenbereich jeweils von axial außen um den jeweiligen Wulstkern **13** in Richtung des zwischen den beiden Wulstkernen **13** befindlichen Hauptteiles **16** der Karkasse **11** umgeschlagen und somit zurückgefaltet wird. Dies ist schematisch in

[Fig. 1h](#) dargestellt.

[0030] Der Reifenrohling weist nun, wie in [Fig. 1h](#) und [Fig. 1i](#) zu erkennen ist, eine Karkasse **11** mit Hauptteil **16** und zwei Umschlägen **15** auf, wobei die Festigkeitsträger **12** im Erstreckungsbereich des Hauptteils **16** der Karkasse **11** im wesentlichen in radialer Richtung *R* verlaufen und im Bereich des einen Umschlages **15** unter einem in [Fig. 1i](#) an einer Reifenseite dargestellten Winkel  $\gamma$  zur Umfangsrichtung *U* des Reifenrohlings bzw. im Bereich des anderen Umschlages **15** an der anderen Reifenseite unter einem nicht dargestellten Winkel  $\beta$  zur Umfangsrichtung *U* des Reifenrohlings. Der Winkel  $\gamma$  und der Winkel  $\beta$  ergeben sich dabei unmittelbar aus dem jeweils durch das Verdrehen der Seitenteile **3** bzw. **4** eingestellten Winkel  $\beta$  bzw.  $\alpha$  mit

$$\gamma = (90^\circ - \beta) \text{ und } \delta = (90^\circ - \alpha).$$

[0031] In einem Ausführungsbeispiel ist  $\alpha = \beta = 30^\circ$  gewählt. Der in beiden Umschlägen **15** der Karkasse **11** des Reifenrohlings hierdurch erzielte Neigungswinkel  $\delta$  bzw.  $\gamma$  zur Umfangsrichtung *U* in dem jeweiligen Umschlag **15** gibt sich dann zu

$$\delta = \gamma = (90^\circ - \beta) = 60^\circ.$$

[0032] In einer anderen Ausführung ist  $\alpha > \beta$  gewählt. Hierdurch ergibt sich der Neigungswinkel  $\gamma = (90^\circ - \beta)$  im einen Umschlag **15** und der Neigungswinkel  $\delta$  im anderen  $\delta = (90^\circ - \alpha)$  mit  $\delta < \gamma$ .

[0033] Die weitere nicht dargestellte Reifenherstellung entspricht den herkömmlichen, bekannten Schritten zur weiteren Reifenherstellung. Dabei wird in bekannter, nicht dargestellter Weise auf die radial äußere Oberfläche des Reifenrohlings ein Gürtel oder ein Gürtelpaket mit einer oder mehreren Gürtellagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen für Gürtel bekanntermaßen geeigneten Festigkeitsträgern und ggfs. eine Gürtelbandage oder eine Gürtelabdeckung mit in Umfangsrichtung ausgerichteten hierfür als geeignet bekannten Festigkeitsträgern sowie ein Laufstreifen aus bekannter Laufstreifenmischung aufgelegt. Auf die im radialen Erstreckungsbereich zwischen Laufstreifen und Reifenwulst wird auf die axiale Außenseite des Reifens ein Seitenwandgummistreifen bekannter Art in herkömmlicher Weise auf die Karkasse **11** aufgelegt. Der fertige Reifenrohling wird in bekannter Weise in einer herkömmlichen Vulkanisationsform mit dem Reifenprofil versehen, ausgeformt und vulkanisiert.

[0034] [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2e](#) zeigen eine alternative Art der Herstellung eines Reifenrohlings mit Umschlag **15** und Hauptteil **16** der Karkasse **11**. Die in [Fig. 2a](#) dargestellte Aufbautrommel ist eine herkömmliche Aufbautrommel **1** mit zylindrischer Mantelfläche mit zwei axial voneinander beabstandet als Umfangsnu-

ten ausgebildeten Aufnahmemulden **6** und **7** zur Aufnahme der beiden Wulstkerne **13**, mit einem zwischen den beiden Aufnahmemulden **6** und **7** ausgebildeten elastischen Gummibalg **5** bekannter Art und mit zwei axial außerhalb der Aufnahmemulden **6** und **7** ausgebildeten elastischen Gummibälgen **8** und **9** zum Umschlagen **15** der Karkasse **11**. Die in den [Fig. 2b](#), [Fig. 2c](#) und [Fig. 2d](#) dargestellten Herstellungsschritte entsprechen den im Zusammenhang mit den [Fig. 1b](#), [Fig. 1c](#) und [Fig. 1d](#) erläuterten Herstellungsschritten, wobei zunächst eine Innenschicht **10**, dann die Karkasse **11** mit Festigkeitsträgern **12** aufgelegt und danach die beiden Wulstkerne **13** in der axialen Position der Aufnahmemulden **6** und **7** aufgeschoben, positioniert und fixiert werden. Danach wird – wie im Zusammenhang mit [Fig. 1a](#) beschrieben – der Reifenrohling durch radiale Expansion des Gummibalges **5** und gleichzeitiges axiales Zusammenfahren der die Wulstkerne **13** stützenden Auflagetrommelbereiche bombiert. Durch radiale Expansion der Gummibälge **8** und **9** werden die axial zur Bildung der Umschläge **15** außerhalb der Wulstkerne **13** erstreckten Karkassenbereiche auf der axialen Außenseite der Wulstkerne **13** um die Wulstkerne **13** herum in Richtung zu dem zwischen den Wulstkernen **13** befindlichen Hauptteil **16** der Karkasse **11** zur Bildung des jeweiligen Umschlages **15** zurückgefaltet ([Fig. 2e](#)).

[0035] Wie in [Fig. 2a](#) zu erkennen ist, sind die Gummibälge **8** bzw. **9** mit in Kautschukmaterial eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern **18** ausgebildet, die sich im nicht expandierten Zustand über die gesamte axiale Erstreckung des jeweiligen Gummibalges **8** bzw. **9** erstrecken und dabei von axial innen nach axial außen in Richtung zur jeweils nächstgelegenen Stirnseite der Aufbautrommel **1** gesehen unter einem Neigungswinkel  $\theta$  zur axialen Richtung *A* der Aufbautrommel **1** verlaufen.

[0036] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, werden die Festigkeitsträger **18** der Gummibälge **8** bzw. **9** bei der in [Fig. 2e](#) dargestellten radialen Erhebung der Gummibälge **8** bzw. **9** im Gummibalg **8** bzw. **9** jeweils aufgrund der Dehnung des Gummimaterials mit einer längs ihrer Erstreckung ausgehend von der axial zu dem benachbarten Wulstkern **13** weisenden Seite des Gummibalges **8** bzw. **9** nach axial außen zur nächstgelegenen Stirnseite der Aufbautrommel **1** hin zunehmenden Umfangsrichtungskomponente in eine Position **18'** verschoben. Auf diese Weise erfolgt während der radialen Expansion des Gummibalges **8** bzw. **9** auch eine elastische Verdrehung des Gummibalges **8** bzw. **9** um die Achse der Aufbautrommel **1** mit längs seiner in [Fig. 2e](#) dargestellten radialen Erstreckung zunehmendem Verdrehungswinkel.

[0037] Während der radialen Expansion wird somit durch diese Verdrehung des radial äußeren auch die auf der äußeren Oberfläche des Gummibalges **8** bzw.

**9** aufliegende Karkasse **11** mit um die Achse der Aufbautrommel **1** verdreht. Wie in [Fig. 2e](#) und [Fig. 2f](#) dargestellt ist, ist der bombierte Reifenrohling mit einer Karkasse **11** mit einem Hauptteil **16** und einem Umschlag **15** der Karkasse **11** ausgebildet, wobei die Festigkeitsträger **12** der Karkasse im Hauptteil **16** der Karkasse **11** im Wesentlichen in radialer Richtung R und im Umschlag **15** unter einem Neigungswinkel  $\gamma$  zur Umfangsrichtung U verlaufen.

**[0038]** Der Winkel  $\gamma$  des Umschlags **15** ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch die Wahl des geeigneten Gummibalgs **8** bzw. **9** und speziell der darin angeordneten und orientierten Festigkeitsträger einstellbar.

**[0039]** [Fig. 4](#) zeigt eine beispielhafte Ausführung eines Gummibalgs **8**, mit dem eine derartige Einstellung des Winkel  $\gamma$  des Umschlags **15** der Karkasse eingestellt wird. Der Gummibalg **8** ist ein herkömmlicher schlauchförmiger Gummibalg **8** bekannter Art mit einem nach radial innen ausgerichteten ringförmigen Verdickung **20** zur Befestigung des Gummibalgs **8** in der Aufbautrommel **1**. In Umfangsrichtung U des Gummibalgs **8** hintereinander angeordnet und gleichmäßig im Gummimaterial **17** des Gummibalgs **8** verteilt sind ringförmige Festigkeitsträger **18** bekannter Art ausgebildet, die sich jeweils um den vom schlauchförmiger Gummibalg **8** umhüllten Hohlraum **19** ringförmig erstrecken, wobei sie jeweils sowohl im in der Aufbautrommel oberhalb des umhüllten Hohlraums **19** als auch unterhalb des vom schlauchförmiger Gummibalg **8** umhüllten Hohlraum **19** im nicht aufgeblasenen Zustand des schlauchförmiger Gummibalg **8** von der einen axialen Erstreckungsseite des schlauchförmiger Gummibalg **8** bis zur anderen axialen Erstreckungsseite jeweils unter einem Winkel  $\theta$  zur axialen Richtung A ausgerichtet sind.

**[0040]** In einer nicht dargestellten alternativen Ausführung wird bei dem in den [Fig. 1a](#) bis [Fig. 1i](#) dargestellten Verfahren mit gegenüber einem mittleren Teil **2** der Aufbautrommel **1** rotatorisch gesteuert verdrehten Seitenteilen **3** und **4** zusätzlich der Gummibalg **8** und/oder der Gummibalg **9** – wie bei den zu den [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2e](#) dargestellten Verfahren – bei der radialen Expansion längs seiner Erstreckung elastisch verdreht ausgebildet.

**[0041]** In den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der mittlere Teil der Aufbautrommel **1** jeweils mit einem Gummibalg **5** zur radialen Expansion des Hauptteils der Karkasse ausgebildet. In anderer – nicht dargestellter – Ausbildung ist im mittleren Teil **2** anstelle eines Gummibalgs **5** in bekannter Weise eine mechanische Expansionseinrichtung bekannter Art – beispielsweise mit radial expandierbaren Trommelsegmenten – ausgebildet. In weiterer alternativer Ausbildung erfolgt die radiale Expansion des Hauptteils der Karkasse in bekannter Weise balglos nur mit

Hilfe von gesteuert erhöhtem Innendruck.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Aufbautrommel
<b>2</b>	mittlerer Teil
<b>3</b>	Seitenteil
<b>4</b>	Seitenteil
<b>5</b>	Gummibalg
<b>6</b>	nutförmige Aufnahmemulde für Wulstkern
<b>7</b>	nutförmige Aufnahmemulde für Wulstkern
<b>8</b>	Gummibalg
<b>9</b>	Gummibalg
<b>10</b>	Innenschicht
<b>11</b>	Karkasse
<b>12</b>	Festigkeitsträger
<b>13</b>	Wulstkern
<b>14</b>	Haltefinger
<b>15</b>	Umschlag
<b>16</b>	Hauptteil
<b>17</b>	Gummimaterial
<b>18</b>	Festigkeitsträger
<b>19</b>	Hohlraum
<b>20</b>	Verdickung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 2164366 [\[0004\]](#)
- DE 2162546 [\[0004\]](#)
- DT 1680433 C3 [\[0004\]](#)
- DE 2211163 A [\[0005\]](#)



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse (11) aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern (12), die sich mit einem Hauptteil (16) der Karkasse (11) jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil (15) der Karkasse vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, wobei die Aufbauanlage(n) zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) aufgelegt werden, so dass sie sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers (1) erstrecken, und wobei danach zumindest einer der beiden axial äußeren Erstreckungsbereiche der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages (15) in Richtung des dazwischenliegenden Hauptteiles (16) der Karkassenlagen zurückgefaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Auflage der Aufbauanlage(n) zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) jedoch vor oder während des Zurückfaltens des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) gegenüber dem zwischen den axial äußeren Erstreckungsbereichen liegenden Hauptteil (16) der Karkasse (11) – insbesondere gesteuert – um die Achse des Aufbaukörpers (1) verdreht wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 1, wobei im Aufbaukörper (1) ein expandierbarer Balg (8, 9) ausgebildet ist, der sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers (1) erstreckt und einen Teil der Mantelfläche des Aufbaukörpers (1) bildet, wobei beim Auflegen der Aufbauanlagen zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlage(n) auf der vom expandierbaren Balg (8, 9) gebildeten Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) aufgelegt wird, und wobei zum Zurückfaltens des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlage(n) zur Bildung des Umschlages (15) der expandierbare Balg (8, 9) von innen aufgebläht wird, dabei radial expandiert und den axial äußeren Erstreckungsbereich zurückfaltet.

3. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens gemäß den Merkmalen von einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, wobei nach der Auflage der Aufbauanlage zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) der axial äußere Erstre-

ckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen mit Haltemitteln (14) auf einem Teilbereich der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) festgehalten wird, wobei während des Haltens zumindest der Teilbereich (3, 4) des Aufbaukörpers (1), in dem die Haltemittel (14) den axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen auf der Auftrommel (1) festhalten, gegenüber dem Erstreckungsbereich des Aufbaukörpers (1), auf dem das Hauptteil (16) der Karkasse (11) aufliegt, gesteuert verdreht wird, und wobei anschließend die Festhaltungswirkung der Haltemittel (14) gelöst wird und danach der axial äußere Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen zur Bildung des Umschlages (15) in Richtung des dazwischenliegenden Hauptteiles (16) der Karkassenlagen zurückgefaltet wird.

4. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 2, wobei der expandierbare Balg (8, 9) während des Aufblähens mit seiner in Berührung zum axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen befindlichen Balgoberfläche um die Achse des Aufbaukörpers (1) gegenüber dem Erstreckungsbereich des Aufbaukörpers (1), auf dem das Hauptteil der Karkasse aufliegt, verdreht wird.

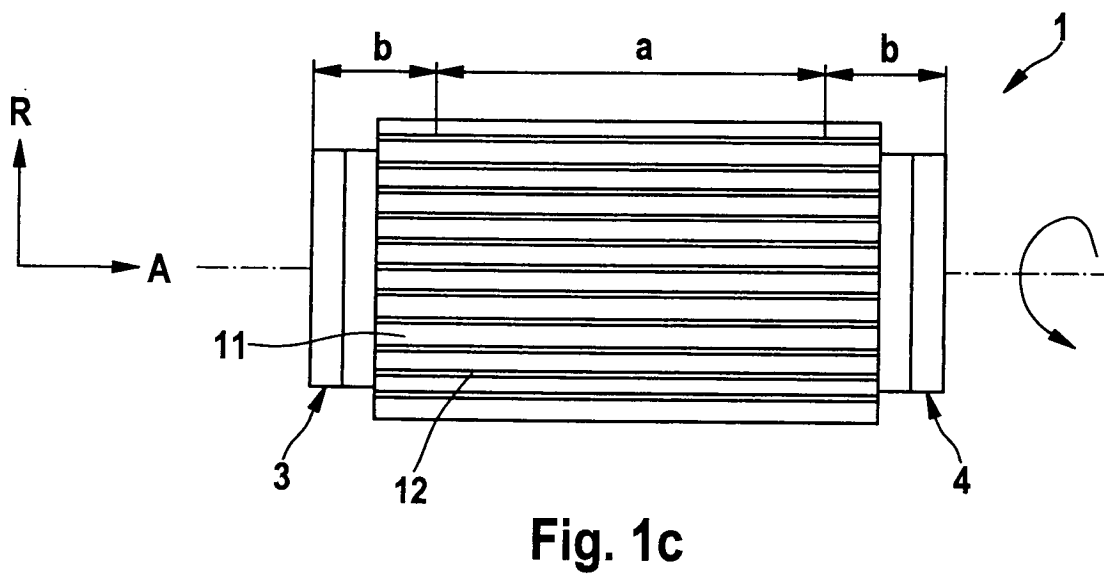
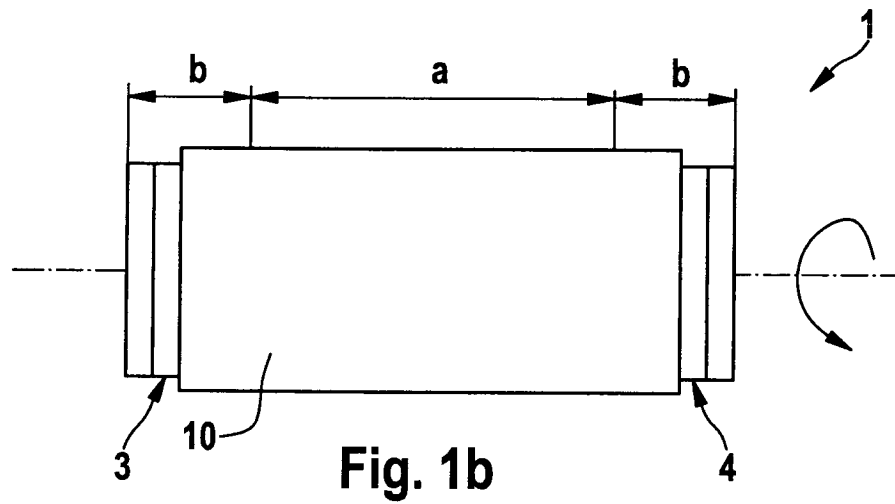
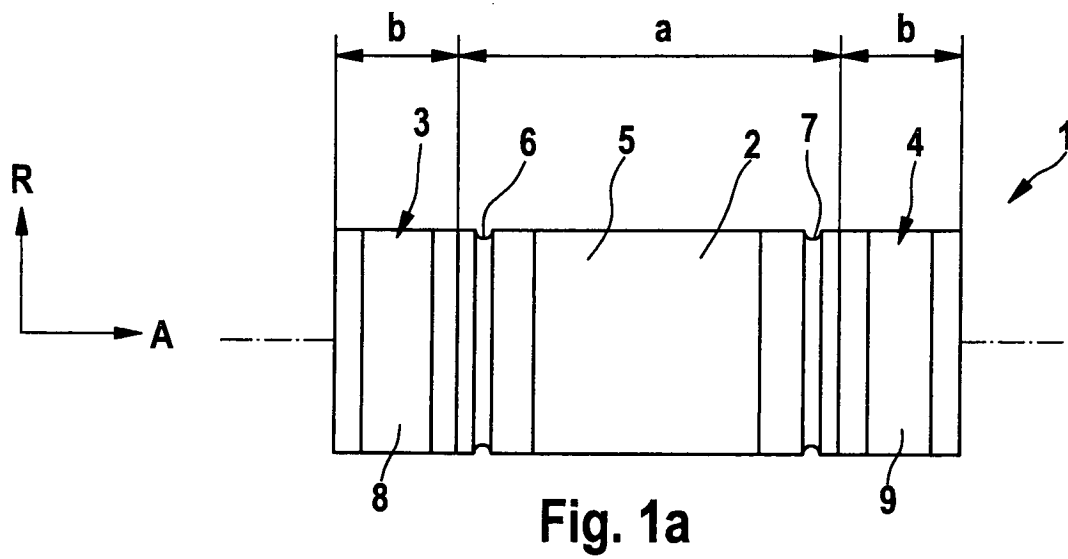
5. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens gemäß den Merkmalen von Anspruch 2, wobei der expandierbare Balg (8, 9) längs seiner axialen Erstreckung ausgehend von dem zum Hauptteil (16) der Karkasse (11) weisenden axialen Anfang des Balges (8, 9) in der vom Balg (8, 9) gebildeten Mantelfläche während des Aufblähens mit seiner in Berührung zum axial äußeren Erstreckungsbereich der aufgelegten Karkassenlagen befindlichen Balgoberfläche bis zur axialen Position der maximalen radialen Expansion auch – insbesondere elastisch – in Umfangsrichtung U des Balges (8, 9) gedehnt wird.

6. Vorrichtung zur Herstellung eines Fahrzeugluftreifens mit Laufstreifen, mit zwei Reifenseitenwänden, mit zwei Reifenwülsten und mit einer Karkasse (11) aus einer oder mehreren Lagen von in Kautschuk eingebetteten parallelen Festigkeitsträgern (12), die sich mit einem Hauptteil (16) der Karkasse (11) jeweils aus dem Erstreckungsbereich des Laufstreifens nach radial innen durch eine Reifenseitenwand hindurch bis in den Reifenwulst hindurch erstreckt und in deren Verlängerung mit einem umgeschlagenen Teil vom Reifenwulst nach radial außen erstreckt, mit einem rotationssymmetrischen Aufbaukörper (1), der um seine Rotationsachse drehbar in der Vorrichtung gelagert und mit gesteuerten Antriebsmitteln zum gesteuerten Verdrehen des Aufbaukörpers um seine Antriebsachse in Antriebsverbindung bringbar ist oder steht, mit Mitteln zum Auflegen der Aufbauanlagen zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetri-

schen Aufbaukörpers (1) derart, dass diese sich über den gesamten Umfang des Aufbaukörpers (1) erstrecken, und mit gesteuerten Mitteln zum Zurückfalten des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlagen zur Bildung des Umschlages (15) in Richtung des dazwischenliegenden Hauptteiles (16) der Karkassenlage(n), mit Mitteln zum – insbesondere gesteuerten – Verdrehen des axial äußeren Erstreckungsbereichs der aufgelegten Karkassenlagen gegenüber dem dazwischen liegenden Hauptteil der Karkasse um die Achse des Aufbaukörpers (1) nach der Auflage der Aufbaulagen zum Aufbau der Karkasse (11) auf der Mantelfläche des rotationssymmetrischen Aufbaukörpers (1) jedoch vor oder während des Zurückfaltens.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



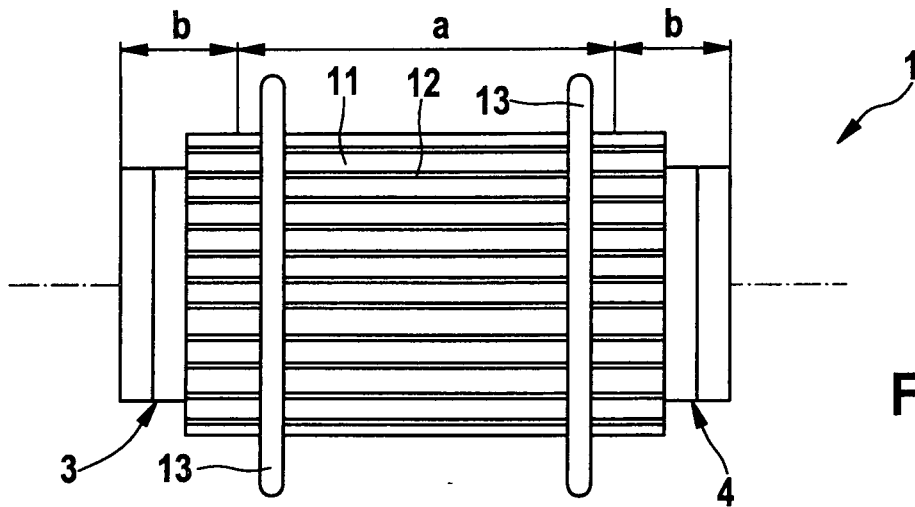


Fig. 1d

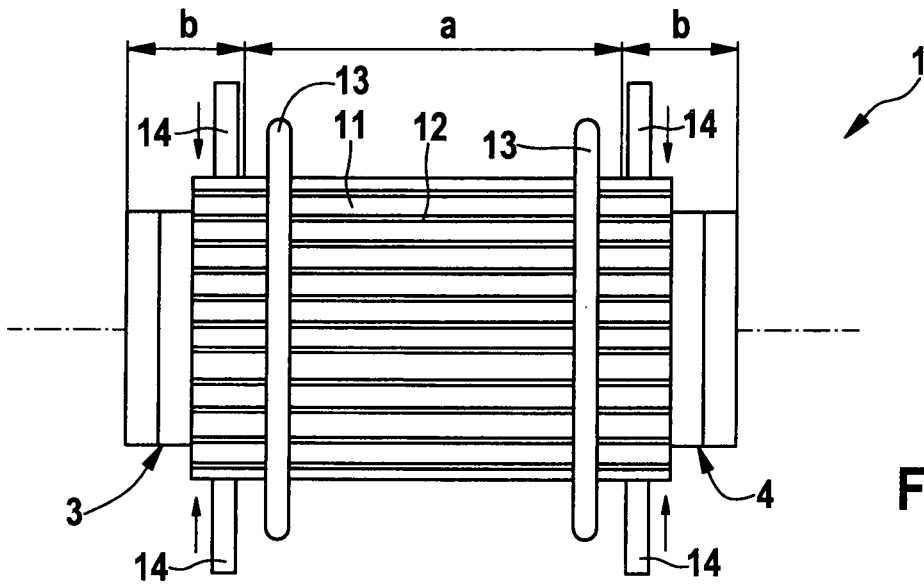


Fig. 1e

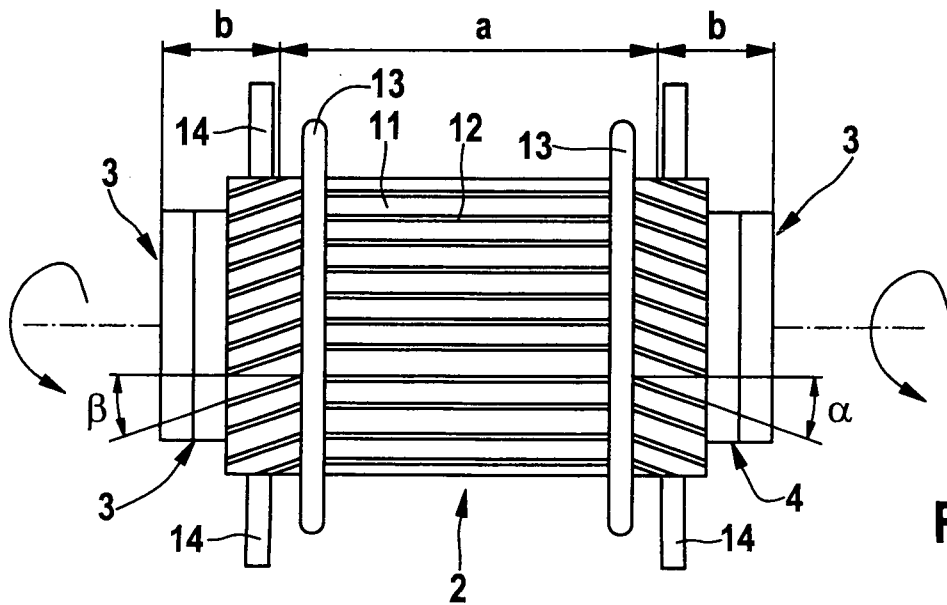


Fig. 1f

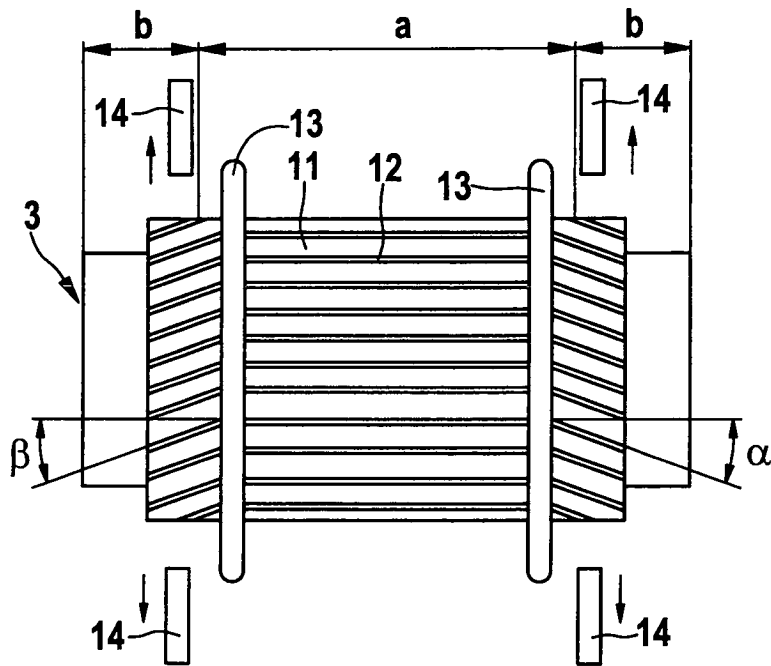


Fig. 1g

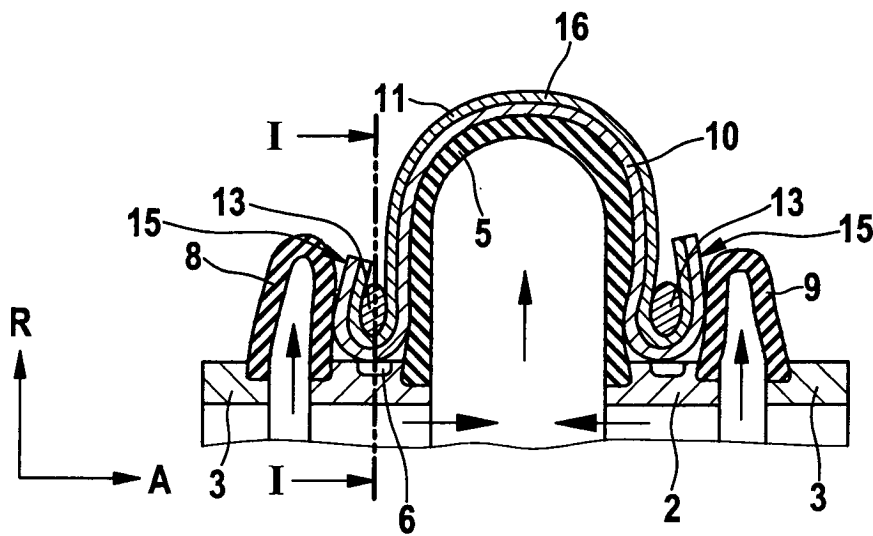


Fig. 1h

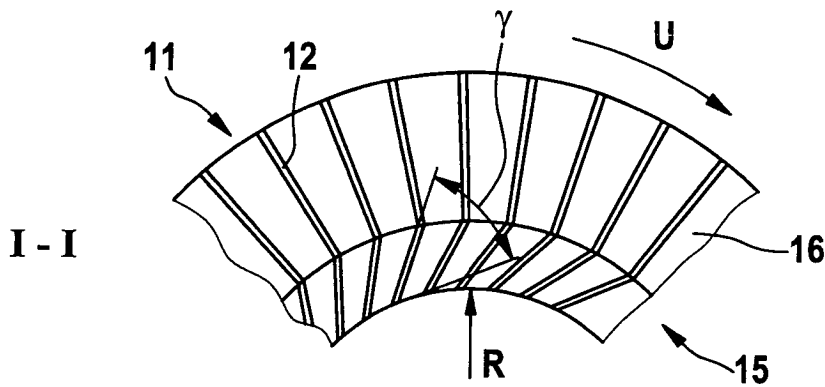


Fig. 1i

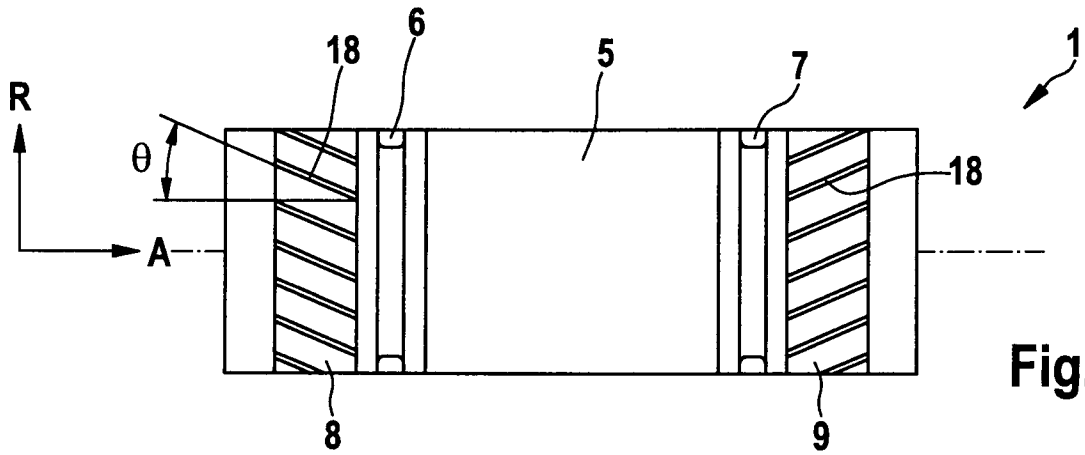


Fig. 2a

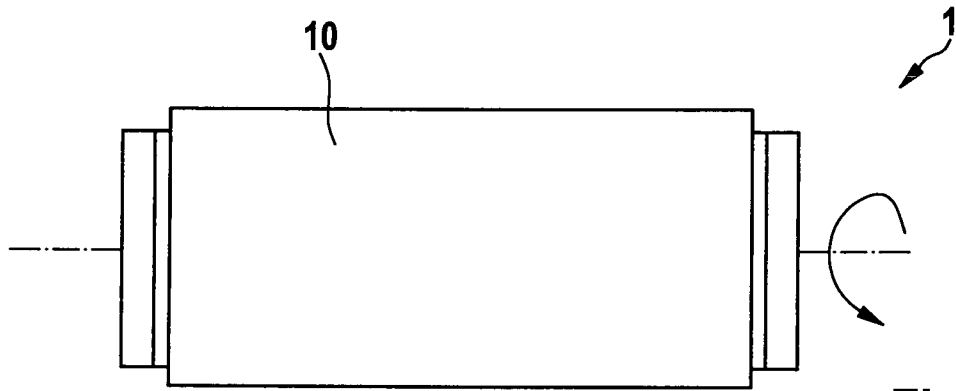


Fig. 2b

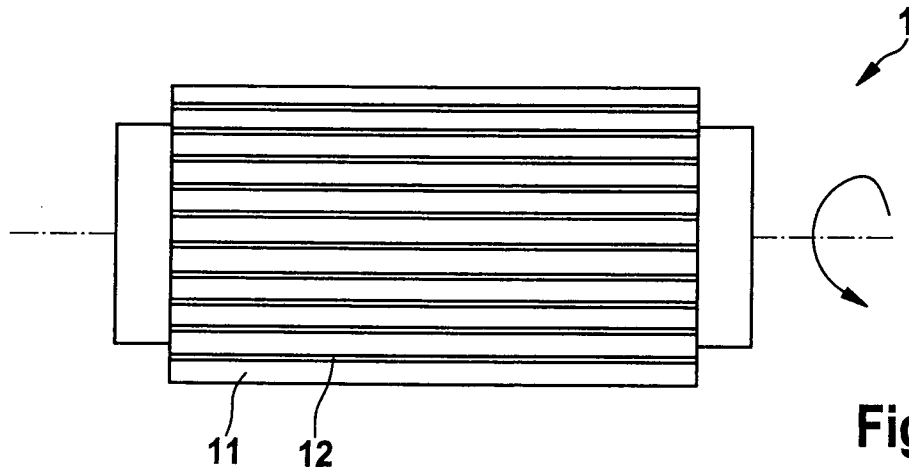


Fig. 2c

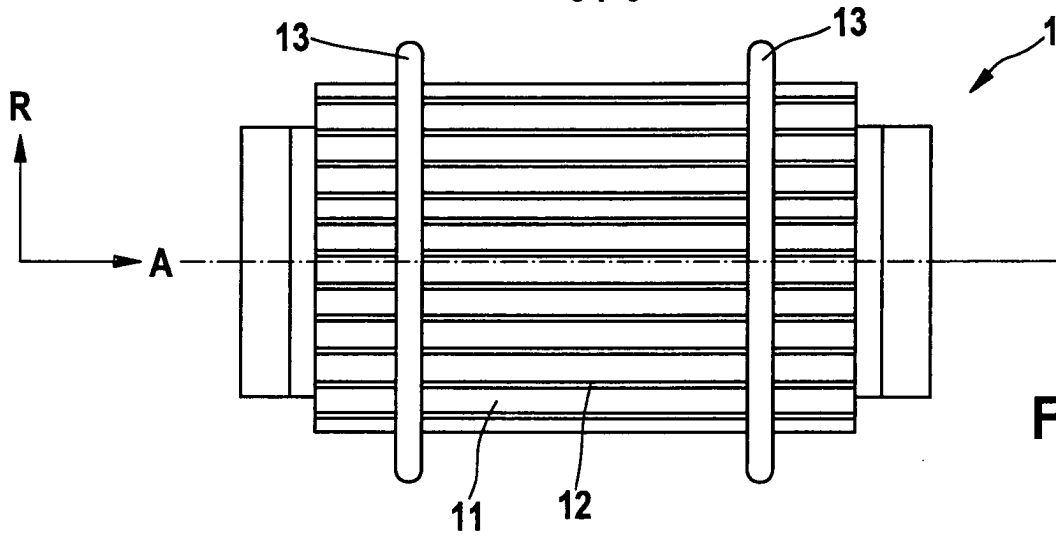


Fig. 2d

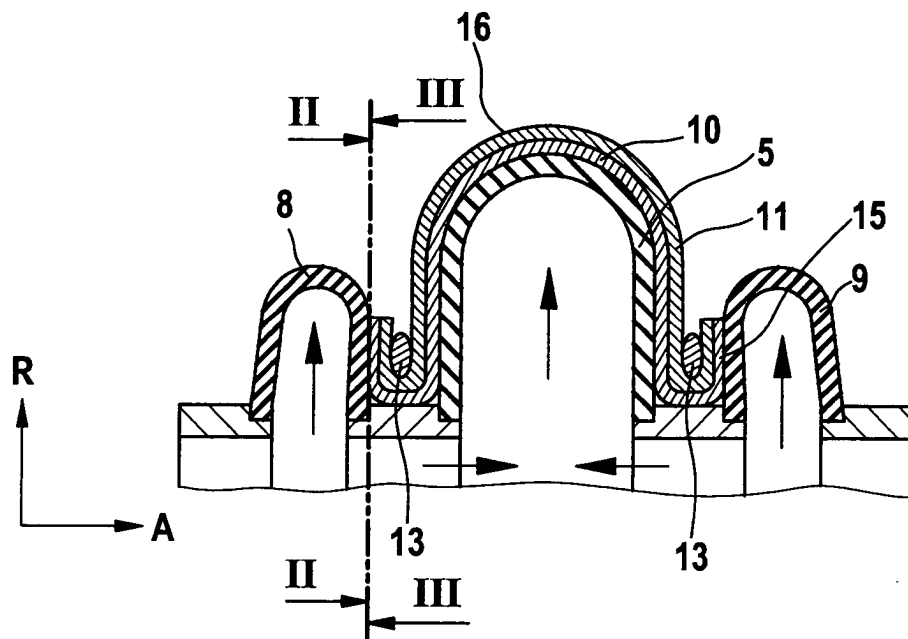


Fig. 2e

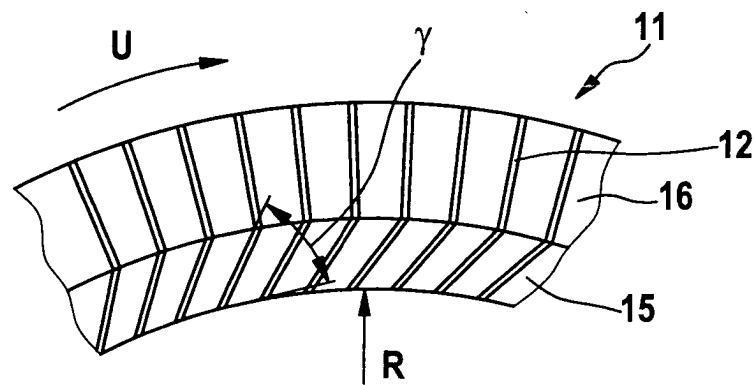


Fig. 2f

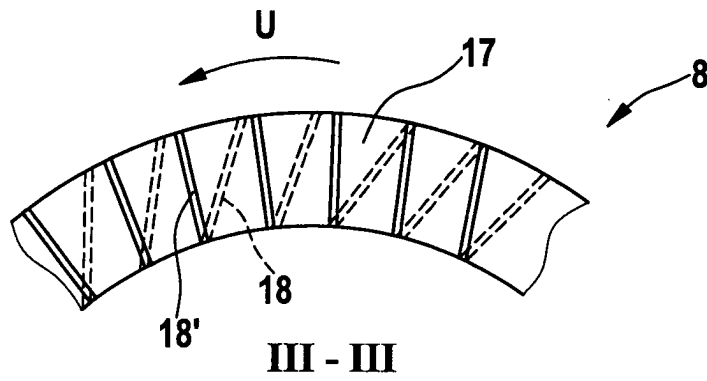


Fig. 3

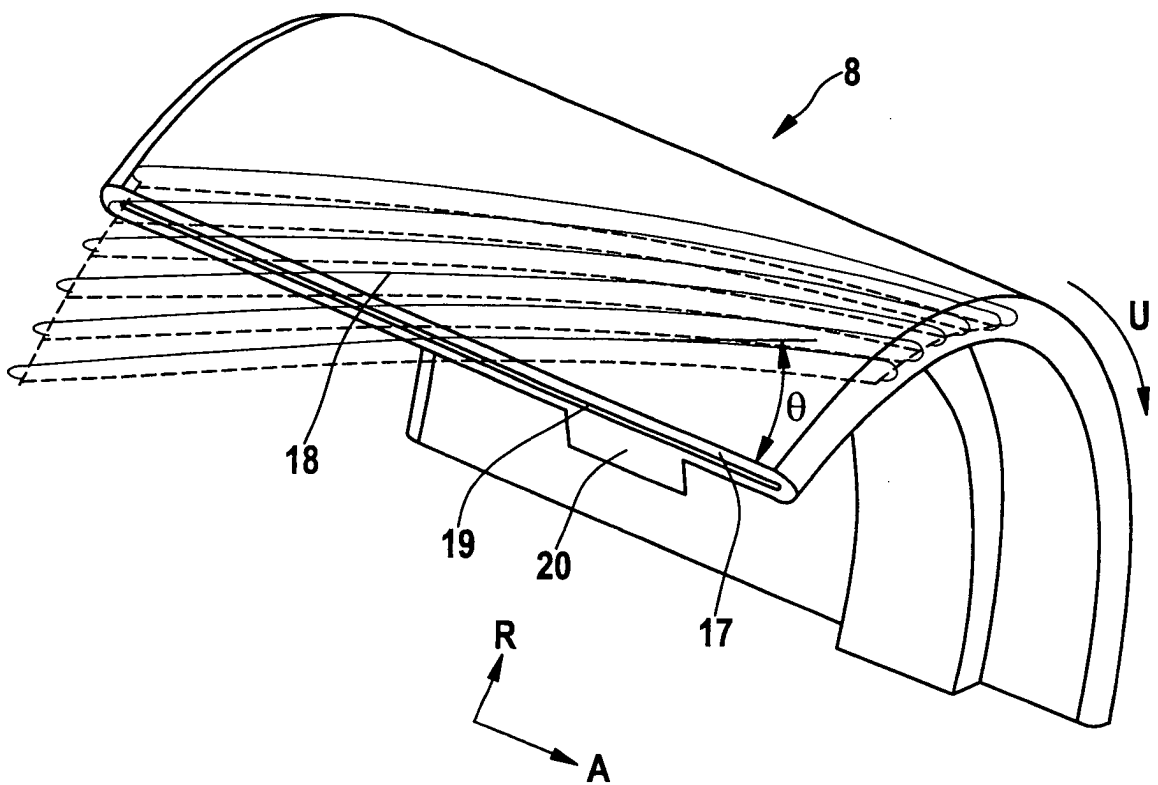


Fig. 4