



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 31 773 T2 2006.06.22**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 888 872 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 31 773.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 112 152.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.01.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29D 30/06 (2006.01)**  
**B29C 37/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**17819397      03.07.1997      JP**

**24247297      08.09.1997      JP**

(73) Patentinhaber:

**Bridgestone Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**HOFFMANN & EITLE, 81925 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, IT**

(72) Erfinder:

**Kumagai, Moriyasu, Chuo-ku, Tokyo 104-0031, JP**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Prüfen der Reifengleichförmigkeit und Nach-Aufblasvorrichtung für Reifen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

### Feld der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration, eine Haltevorrichtung zum Aufblasen nach dem Aushärten und eine Vorrichtung zum Aufblasen.

### Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** Die einheitlichen Eigenschaften eines Reifens sind durch eine Kraftvariation in radialer Richtung des Reifens (d.h. in einer belasteten Richtung des Reifens) (RFV: Radiale Kraftvariation), durch eine Kraftvariation in lateraler Richtung des Reifens (LFV: Laterale Kraftvariation) und eine Kraftvariation in tangentialer Richtung des Reifens (TFV: Tangentiale Kraftvariation) bestimmt. RFV, LFV und TFV, die niedrigere Werte aufweisen, werden als die höheren einheitlichen Eigenschaften aufrechterhaltend bewertet. Wenn sich exzessive Kräfte in einem Umfangsbereich, welcher äußerlich von dem Reifen hervorsticht, entwickeln, korreliert RFV der einheitlichen Eigenschaften mit einer Uneinheitlichkeit der Größe, welche in der radialen Richtung des Reifens auftreten kann (RR: radiale Unrundheit).

**[0003]** Um die einheitlichen Eigenschaften eines Reifens durch ein Anwachsen von RFV zu korrigieren, wird normalerweise eine Reduzierung der RR des Reifens ausgeführt.

**[0004]** Um die RR eines Reifens zu reduzieren, wird ein Verfahren, in welchem die oben genannten hervorstechenden Bereiche des Reifens verschliffen werden, angewandt. Es wurde eine Vorrichtung, auf die dieses Verfahren angewendet wird, zum Beispiel eine Vorrichtung zum Aufblasen nach dem Aushärten (d.h. eine Pumpe, die nach dem Aushärten aufpumpt, nachstehend als PCI bezeichnet) vorgeschlagen, in welcher der äußere Durchmesser eines Reifens von einem Reifendurchmesser-Sensor gemessen wird, und ein Bereich, der einen größeren äußeren Durchmesser des Reifens durch eine Schleifvorrichtung des äußeren Durchmessers während der Schritte nach der Vulkanisierung (Aufblasen nach dem Aushärten, welches nachstehend als PCI bezeichnet wird), in welcher ein Reifen nach der Vulkanisierung (nach dem Aushärten) konstant gehalten wird, um die Konfiguration des Reifens zu stabilisieren, verschleißt (japanische offengelegte Patentanmeldung (JP-A) Nr. 3-153319).

**[0005]** Es wird auch ein Verfahren zur Verfügung gestellt, in dem die einheitlichen Eigenschaften nicht durch den Verschleiß eines Reifens sondern durch eine permanente Deformierung des Karkassen-Verstärkungsteils des Reifens nach der Vulkanisierung bei einer gewöhnlichen Temperatur verbessert werden (japanische offengelegte Patentanmeldung (JP-A) Nr. 6-507858). Ein ähnliches Verfahren ist in der US 5,365,781 und der US 3,529,048 offenbart worden.

**[0006]** Es wurde eine Vorrichtung angegeben, auf die dieses Verfahren angewendet wird, eine Vorrichtung in der ein Reifen zuvor auf seine einheitlichen Eigenschaften getestet wurde, und ein Bereich des Reifens, in welchem die einheitlichen Eigenschaften kontrolliert werden müssen, wird angegeben, und ein vergleichsweise hoher Aufblasdruck wird auf den Reifen über eine vorab bestimmte Zeitdauer in einem Zustand, in welchem dieser Bereich durch einen Rückhalteringe zurückgehalten wird aufgegeben. Durch diese Vorrichtung wird der Reifen aufgeblasen, bis er einen Druck gleich oder größer als der empfohlene Betriebsdruck erreicht hat und der Bereich des Karkassen-Verstärkungsteils herausgezogen wird, wodurch eine permanente Verlängerung erreicht wird, so dass die einheitlichen Eigenschaften des Reifens verbessert werden.

**[0007]** Die DE 1 729 614 beschreibt ein Reifenkonfigurations-Kontrollverfahren, in welchem nach der Vulkanisierung die Umfangsoberfläche und/oder die Schulterbereiche des Reifens, während der Reifen sich noch in einem Hochtemperaturzustand befindet, zurückgehalten werden.

**[0008]** Der Reifen wird dann mit einem vorab bestimmten Druck versehen, wobei der Druck viel höher als der normal aufgebrachte Druck zum Aufblasen des Reifens ist.

**[0009]** In dem oben beschriebenen Verfahren, in dem der Reifen verschliffen wird, kann sich jedoch das Erscheinungsbild/die Qualität des Reifens durch Verschleiß verschlechtern. Darüber hinaus entsteht ein Problem dahingehend, dass durch den Abrieb Staub verursacht wird, der die Werkhallen verunreinigt. Außerdem kann in dem Verfahren, in dem ein Bereich der Karkassen-Verstärkungsteile permanent deformiert wird, ohne den

Reifen zu verschleifen, der Fall eintreten, in dem der Druck, der für die permanente Deformation an dem Bereich des Karkassen-Verstärkungsteils generiert wird, infolge des Typs/der physikalischen Eigenschaften der Karkassen-Verstärkungsteil(e) extrem stark ist. Infolge eines solchen exzessiven Drucks kann ein Reifen platzen.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0010]** Im Hinblick auf die oben genannten Tatsachen ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Reifenkonfigurations-Kontrollverfahren sowie eine Haltevorrichtung für PCI und eine PCI-Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, durch welche die einheitlichen Eigenschaften des Reifens effektiver verbessert werden können ohne einen Schaden am Äußeren des Reifens und ohne eine Zerstörung des Reifens zu verursachen.

**[0011]** Der erste Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Reifenkonfigurations-Kontrollverfahren, umfassend die in Anspruch 1 zitierten Schritte. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 5 offenbart.

**[0012]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird während dem PCI ein Bereich oder der ganze Umfangsbereich des Reifens, der sich von den Seitenoberflächen zu dessen Umfangsoberflächen erstreckt, zurückgehalten und die gegenwärtige Konfiguration beibehalten. Das Karkassen-Cordteil wird in einem ringförmigen Zustand zwischen den Wulstbereichen angeordnet, um sich von den Seitenoberflächen zu deren Umfangsoberflächen zu erstrecken. Durch die Zurückhaltung wird die Länge des Cordteils zwischen den Wulstbereichen während des PCI kontrolliert. Weil die Konfiguration des Reifens in radialer Richtung von der Länge des Cordteils abhängt, wird die Verlängerung des Cordteils in dem zurückgehaltenen Bereich des Reifens kontrolliert und dadurch wird die Länge des Cordteils kontrolliert. Dementsprechend kann die Reifenkonfiguration nach dem PCI entsprechend kontrolliert werden.

**[0013]** Dies ergibt sich aus den physikalischen Eigenschaften des Karkassen-Cordteils, welche bei einer Temperaturveränderung des Reifens während des PCI variieren können. Beispielfhaft sind jeweils in den [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) das Verhältnis zwischen einem Hitzeschrumpungs-Prozentsatz (Kontraktion) und einer Zugtest-Verlängerung und das Verhältnis zwischen einer Zugtest-Verlängerung und der Temperatur eines Polyestercords gezeigt. Durch die Kontrolle des internen Drucks, der Temperatur und der Rückhaltezeit des Reifens wird es möglich, die physikalischen Eigenschaften des Cords von Punkt A zu Punkt B in [Fig. 9](#) zu ändern.

**[0014]** Es sollte, wie in [Fig. 9B](#) gezeigt, von einem Standpunkt, bei dem die Heiztemperatur für einen Reifen durch das konstante Beibehalten des inneren Drucks und der Rückhaltezeit verändert wird, zu verstehen sein, dass die Zugtest-Verlängerung verändert werden kann. Es ist nämlich möglich, die Länge des Cords bei einer gewöhnlichen Temperatur durch Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Reifens von Punkt A zu Punkt B in [Fig. 9A](#) zu variieren.

**[0015]** Weder aufgrund des Verschleißes des Reifens noch aufgrund der Aufbringung einer großen Menge an Druck in den Reifen kann die Reifenkonfiguration ohne eine Beschädigung und ohne eine Zerstörung des Reifens effektiver kontrolliert werden, da die einheitlichen Eigenschaften des Reifens korrigiert werden können.

**[0016]** In der vorliegenden Erfindung sind mindestens entweder die Rückhaltepositionen oder der Rückhalte-druck oder die Rückhaltezeit und die Druckmenge an der Rückhalteposition des Reifens auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens vor oder nach der Vulkanisierung als Rückhaltebedingung bestimmt.

**[0017]** Wenn Rückhaltebedingungen auf Basis der oben genannten Konfigurationseigenschaften des Reifens bestimmt sind, ist die Herstellung eines anderen Reifens für die Bestimmung der Rückhaltebedingungen nicht erforderlich. Es ist dementsprechend möglich, einen Reifen herzustellen, dessen Konfiguration effektiver kontrolliert werden kann.

**[0018]** Die Rückhalteposition des Reifens kann der Spitzenposition des gemessenen RR entsprechen.

**[0019]** Wenn ein Reifen in der Spitzenposition des gemessenen RR, welche stark mit RR und RFV eines Reifenprodukts korreliert, zurückgehalten wird, wird die Entzerrung von RR und RFV des fertigen Reifens erleichtert. Das gemessene RR kann RR in einem Reifen vor oder einem Reifenprodukt nach der Vulkanisierung sein. In dem Fall, dass der RR eines Reifens vor der Vulkanisierung gemessen wird, kann die Konfiguration des Reifens zuverlässiger kontrolliert werden, da es möglich ist, die Rückhalteposition eines Reifens direkt anzugeben.

**[0020]** Weil die Position und das Ausmaß der Spitze ausgedrückt sind, kann die Spitzenposition der Wellenform der aus der Messung von RR resultierenden Wellenform des Reifens als Rückhalteposition eingestellt werden, und der Rückhaltdruck und die Druckmenge kann vom Ausmaß des Spitzenbereichs aus angegeben werden.

**[0021]** In Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Verlängerung des Cordteils der Karkasse an der Rückhalteposition des Reifens zu kontrollieren.

**[0022]** Weil die Verlängerung des in einem ringförmigen Zustand zwischen den Wulstbereichen verwendeten Karkassen-Cordteils an der Rückhalteposition des Reifens kontrolliert werden kann, kann die Länge eines jeden zwischen den Wulstbereichen verwendeten Karkassen-Cordteils kontrolliert werden, wodurch die Größe des Reifens in dessen radialer Richtung vereinheitlicht werden kann, und die Kontrolle der Reifenkonfiguration wird hierdurch erleichtert.

**[0023]** Der zweite Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung für ein Aufblasen nach dem Aushärten, wie in Anspruch 8 dargelegt.

**[0024]** In Übereinstimmung mit dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Reifen, da die PCI-Vorrichtung die Rückhaltemittel aufweist, unter den vorab bestimmten Rückhaltebedingungen zurückgehalten werden, während der PCI-Prozess an dem Reifen, dessen innerer Bereich nach der Vulkanisierung in einem Hochtemperaturzustand ist, ausgeführt wird.

**[0025]** Die Verlängerung eines jeden Karkassen-Cordteils des Reifens kann deshalb unter Verwendung der Temperatur und der vom Reifen während des PCI-Prozesses erzeugten Energie kontrolliert werden, so dass die Konfiguration des Reifens effektiver kontrolliert werden kann. Im Ergebnis können die einheitlichen Eigenschaften des Reifens effektiver korrigiert werden, ohne eine Beschädigung und ohne eine Zerstörung des Reifens zu verursachen.

**[0026]** In Übereinstimmung mit dem ersten und zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird, wie oben beschrieben, während der PCI mindestens einen Bereich des Reifens, dessen innerer Bereich sich nach der Vulkanisierung in einem Hochtemperaturzustand befindet und sich von dessen Seiten-Oberfläche zur Umfangs-Oberfläche erstreckt, für eine vorab bestimmte Zeitdauer zurückgehalten und dadurch wird die Länge eines jeden Cordteils kontrolliert. Einheitliche Eigenschaften des Reifens können dementsprechend effektiver korrigiert werden, ohne eine Beschädigung und ohne eine Zerstörung des Reifens zu verursachen.

**[0027]** Wie bereits oben beschrieben, wird in Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Reifenkonfigurations-Kontrollverfahren wie in Anspruch 1 zitiert, zur Verfügung gestellt.

**[0028]** In Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann während der PCI, da der Bereich zwischen den Wulstbereichen des Reifens an der Haltebreite gehalten wird, diese in der Umfangsrichtung des Reifens an der Basis der oben genannten Konfigurationseigenschaften des Reifens variieren. In diesem Reifen können sich die alle in ringförmigem Zustand befindenden Karkassen-Cordteile zwischen den Wulstbereichen erstrecken. Während der PCI verlängern sich die Cordteile, welche in einer die Umfangsrichtung schneidenden Richtung des Reifens verwendet werden, so dass die Länge eines jeden Cordteils variiert, wenn sich die Temperatur verändert. Weil die Konfiguration des Reifens in radialer Richtung von der Länge eines jeden Cordteils abhängt, wird auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens, welche durch die Länge eines jeden Cordteils definiert werden, während der PCI der Bereich zwischen den Wulstbereichen des Reifens an der Haltebreite, die in Umfangsrichtung des Reifens variieren kann, gehalten. Die Verlängerung eines jeden Cordteils zwischen den Wulstbereichen während des PCI-Prozesses wird dementsprechend verursacht, um die Länge eines jeden Cordteils zu kontrollieren. Im Ergebnis ist es möglich, die Konfiguration des Reifens nach dem PCI-Prozess in einer Richtung, in welcher sich der Reifen deformiert, zu kontrollieren.

**[0029]** Die physikalischen Eigenschaften des Karkassen-Cordteils können, wie in den [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) gezeigt, bei einem Wechsel der Temperatur während des PCI variieren.

**[0030]** Da weder der Verschleiß des Reifens noch die Aufbringung einer großen Menge an Druck in den Reifen notwendig ist, kann dementsprechend die Reifenkonfiguration ohne eine Beschädigung und ohne eine Zerstörung des Reifens effektiver kontrolliert werden, so dass die einheitlichen Eigenschaften verbessert werden können.

**[0031]** In Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann mindestens eins von den Positionsverhältnissen zwischen dem Reifen, der Haltebreite, die in Umfangsrichtung des Reifens variieren kann, die Differenz zwischen dem Maximal- und einem Minimalwert der Haltebreite und der Haltezeit als Rückhaltebedingung auf Basis der oben genannten Konfigurationseigenschaften des Reifens bestimmt werden.

**[0032]** Da die Rückhaltebedingungen auf Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens bestimmt werden, muss kein anderer Reifen mehr produziert werden, um die Rückhaltebedingungen zu bestimmen. Im Ergebnis kann ein Reifen, dessen Konfiguration kontrolliert wurde, effektiver produziert werden.

**[0033]** In Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird bevorzugt, dass die Position des Reifens, mit der Spitzenposition des gemessenen RR übereinstimmend auf einer minimalen Haltebreite gehalten wird.

**[0034]** Wenn die Position des Reifens, die mit der Spitzenposition des gemessenen RR korrespondiert, welche hochgradig mit RR und RFV des Reifenprodukts korreliert, auf einer minimalen Breite gehalten wird, kann die Verlängerung eines jeden Cordteils im Spitzenbereich des gemessenen RR, welcher mit der Position des Reifens korrespondiert, in dem ein Bereich des Cordteils relativ länger ist, minimiert werden. Die Differenz zwischen den Längen der Cordteile nach der PCI kann dementsprechend minimiert werden. Im Ergebnis kann ein Reifen, dessen Konfiguration viel näher an einer perfekten Rundung ist, produziert werden.

**[0035]** Auf die gleiche wie oben beschriebene Art kann der Reifen, dessen Position der Bodenposition des gemessenen RR entspricht, auf einer maximalen Breite gehalten werden. In einem Reifen vor der Vulkanisierung ist es in diesem Fall möglich, da die Position des Reifens, an welchem ein Bereich der Cordteile am kürzesten ist, wenn die Position des Reifens dort gehalten wird, wo die Haltebreite am größten ist, eine Maximierung der Verlängerung der Cordteile an der Position des Reifens, welche der Position entspricht, an der die Cordteile relativ kürzer sind, zu erzielen. Im Ergebnis kann in einer ähnlichen Weise wie der oben beschriebenen ein Reifen, dessen Konfiguration viel näher an einer perfekten Rundung ist, produziert werden.

**[0036]** Außerdem kann die Position des Reifens, welche mit der gemessenen Spitzenposition des gemessenen RR des Reifens korrespondiert, auf einer minimalen Haltebreite gehalten werden. Die Position des Reifens, welche der Bodenposition des gemessenen RR des Reifens entspricht, wird auf einer maximalen Haltebreite gehalten. In diesem Fall verlängert sich das kürzeste Cordteil auf ein Maximum, während das längste Cordteil auf ein Minimum verkürzt wird. Im Ergebnis kann ein Reifen, dessen Konfiguration viel näher an einer perfekten Rundung ist, effektiver produziert werden.

**[0037]** Der erste Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Reifenkonfigurations-Kontrollverfahren, in welchem der Bereich zwischen den Wulstbereichen des Reifens von einer ringförmigen Haltevorrichtung gehalten wird, deren Größe in einer axialen Richtung des Reifens in der Umfangsrichtung davon auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens variiert.

**[0038]** Da der Bereich zwischen den Wulstbereichen des Reifens von einer solchen wie oben beschriebenen Haltevorrichtung gehalten wird, wird der Bereich zwischen den Wulstbereichen des Reifens bei verschiedenen Haltebreiten auf Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens gehalten. Im Ergebnis kann zur gleichen Zeit und auf eine einfache Art der PCI-Prozess und die Kontrolle der Konfiguration des Reifens erzielt werden.

**[0039]** Die Haltevorrichtung gemäß Anspruch 6 wird von einem Hauptkörper, welcher in ringförmiger Gestalt ausgeformt ist und an dessen Umfangsoberfläche eine Anzahl von Luftlöchern eingestanzt ist, und der Entfernung zwischen den Umfangs-Endbereichen des Hauptkörpers, welche einen Betrag hat, die der Dicke des Reifens entspricht, dessen innerer Bereich sich nach der Vulkanisierung in einem Hochtemperaturzustand befindet, gebildet; sowie einem Paar von Haltebereichen, die von den Umfangs-Endbereichen des Hauptkörpers nach außen hervorstehen, wobei der Abstand zwischen dem Paar von Haltebereichen in der Umfangsrichtung des Hauptkörpers auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens vor oder nach der Vulkanisierung variiert.

**[0040]** Wenn die Haltevorrichtung den Reifen hält, kann in dieser Haltevorrichtung, da der Abstand zwischen dem Paar von Haltebereichen in der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers variiert, der Abstand zwischen den Wulstbereichen des Reifens auf verschiedenen Breiten gehalten werden. Dementsprechend kann während des PCI-Prozesses die Verlängerung der Cordteile zwischen den Wulstbereichen des Reifens an der Haltebreite kontrolliert werden. Die Verlängerung der Cordteile kann deshalb in Umfangsrichtung des Reifens auf Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens kontrolliert werden. Im Ergebnis kann sichergestellt wer-

den, dass der PCI-Prozess durch ein Halten der Position des Reifens während des PCI erzielt werden kann und die Länge eines jeden Cordteils, welches zwischen den Wulstbereichen verwendet wird, kann kontrolliert werden. Der PCI-Prozess und die Kontrolle der Länge der Cordteile kann zur gleichen Zeit ohne eine Beschädigung oder eine Zerstörung des Reifens erzielt werden. Im Ergebnis werden effektivere Korrekturen der einheitlichen Eigenschaften des Reifens ausgeführt.

**[0041]** Es wird eine Vorrichtung für das Aufblasen nach dem Aushärten zur Verfügung gestellt, die einen Reifen nach dem Vulkanisieren hält, bis der Reifen eine vorab bestimmte Temperatur hat, und die umfasst: Mittel zum Zuführen eines Innendrucks in den Reifen, der gehalten wird, hinein; eine Haltevorrichtung, welche Folgendes beinhaltet: einen Hauptkörper, der eine ringförmige Gestalt aufweist und in dessen Umfangs-Oberflächen eine Anzahl von Luftlöchern ausgebildet ist, wobei der Abstand zwischen den Umfangsendbereichen des Hauptkörpers eine Größe aufweist, welche dem Abstand zwischen den Außenflächen der Wulstbereiche des Reifens nach der Vulkanisierung entspricht; und ein Paar von Haltebereichen, die von den Umfangskantenbereichen des Hauptkörpers nach außen hervorstehen, wobei der Abstand zwischen dem Paar von Haltebereichen in der Umfangsrichtung des Hauptkörpers auf der Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens vor und nach der Vulkanisierung variiert, in welcher Haltevorrichtung die Bereiche zwischen den Wulstbereichen des Reifens auf der Haltebreite gemäß den Konfigurationseigenschaften des Reifens gehalten werden; Mittel zum Einstellen von Haltebedingungen, nämlich der Positionsbeziehung zwischen dem Reifen und der Haltebreite, dem Unterschied zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert der Haltebereiche und/oder der Haltezeit als Haltebedingungen, auf Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens vor und nach der Vulkanisierung; und Steuermittel zum Steuern der Mittel zum Aufbringen des Innendrucks auf der Basis der mittels der Mittel zum Einstellen der Haltebedingungen eingestellten Haltebedingungen.

**[0042]** In der Vorrichtung zum Aufblasen nach dem Aushärten weist die Haltevorrichtung ein Paar von Haltebereichen auf, die aus der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers hervorstehen und die voneinander auf der Breite, die auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens eingestellt wird, getrennt sind. Der Abstand zwischen den Wulstbereichen des Reifens wird von einer Haltevorrichtung an der Haltebreite auf Basis der Konfigurationseigenschaften gehalten. Während des PCI-Prozesses, der durch das Aufbringen des Innendrucks in den Reifen durch Mittel zum Aufbringen des Innendrucks ausgeführt wird, wird der Reifen dementsprechend zuverlässig gehalten und auf die gleiche wie oben beschriebene Weise kann die Verlängerung der Cordteile an den Wulstbereichen in Umfangsrichtung des Reifens kontrolliert werden. Im Ergebnis kann die Verlängerung eines jeden Karkassen-Cordteils des Reifens kontrolliert und die Konfiguration kann präziser eingestellt werden.

**[0043]** Einheitliche Eigenschaften des Reifens können dementsprechend modifiziert werden, ohne eine Beschädigung oder eine Zerstörung des Reifens zu verursachen.

**[0044]** Wie oben in Übereinstimmung mit dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung beschrieben, kann während der PCI, da der Abstand zwischen den Wulstbereichen des Reifens an der Haltebreite gehalten wird, diese in der Umfangsrichtung des Reifens auf Basis der Konfigurationseigenschaften variieren können. Die einheitlichen Eigenschaften des Reifens können im Ergebnis effektiver korrigiert werden, weil die Verlängerung der Cordteile in Übereinstimmung mit den Konfigurationseigenschaften des Reifens kontrolliert wird.

**[0045]** Während des PCI-Prozesses kann die vorliegende Erfindung direkt nach der Vulkanisierung und, falls notwendig, während eines anderen PCI-Prozesses, in welchem der Reifen danach wieder erhitzt wird, ausgeführt werden. Weil der RR oder ähnliches des Reifens nach der Vulkanisierung auf Basis von RR des Grün-Reifens vor der Vulkanisierung abgeschätzt wird, selbst wenn die Reifenkonfiguration während des PCI-Prozesses direkt nach der Vulkanisierung eingestellt wird, wird der Reifen in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung eine später durchgeführte Inspektion nicht überstehen d. h. ein Reifen, der einen Niveauewert, der den geschätzt erzeugten Wert übersteigt, aufweist). In einem solchen Fall wird der Reifen wieder erhitzt und der andere PCI-Prozess wird ausgeführt und die Reifenkonfiguration wird mit denselben Mitteln wie in dem ersten PCI-Prozess durchgeführt. Auch im letzteren Fall können ähnliche Effekte erzielt werden.

**[0046]** Hierbei bedeutet „sofort nach der Vulkanisierung“ beispielsweise ungefähr zwischen 0 und 10 Minuten nach der Vulkanisierung. Die Temperatur zum erneuten Erhitzen des Reifens ist am besten gleich oder größer als 80 °C, welche die gleiche wie beim Reifen sofort nach der Vulkanisierung ist, sie sollte jedoch am besten zwischen 120°C und 180°C liegen.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- [0047] [Fig. 1](#) ist eine schematische Seitenansicht der PCI-Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.
- [0048] [Fig. 2](#) ist eine Querschnitts-Darstellung eines Reifens, welcher gemäß der vorliegenden Ausführungsform an die PCI-Vorrichtung montiert werden kann.
- [0049] [Fig. 3A](#) ist eine Seitenansicht einer Felge gemäß der vorliegenden Ausführungsform.
- [0050] [Fig. 3B](#) ist eine Querschnitts-Darstellung entlang einer Linie C-C in [Fig. 3A](#).
- [0051] [Fig. 4](#) ist ein Graph, der die Veränderung der Breite der Felge gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.
- [0052] [Fig. 5](#) ist eine Blockansicht der PCI-Vorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform.
- [0053] [Fig. 6](#) ist ein Graph, der die Länge des Gewebecords des Reifens zeigt, welche an der PCI-Vorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform angebracht ist.
- [0054] [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, welches den PCI-Prozess und einen Kontrollprozess der Konfiguration unter Verwendung der PCI-Vorrichtung gemäß der vorliegender Ausführungsform darstellt.
- [0055] [Fig. 8A](#) ist ein Graph, der die Veränderung der Breite einer anderen Felge gemäß der vorliegenden Ausführungsform darstellt.
- [0056] [Fig. 8B](#) ist eine Seitenansicht einer weiteren Felge gemäß der vorliegenden Ausführungsform.
- [0057] [Fig. 9A](#) ist ein Graph, welche die Beziehung zwischen einem Hitzeschrumpungs-Prozentsatz (Kontraktion) und einer dehnbaren Test-Verlängerung der Gewebecord darstellt.
- [0058] [Fig. 9B](#) ist ein Graph, der die Beziehung zwischen dem Prozentsatz der Wärmeschrumpung (Konzentration) und einer Zugtest-Verlängerung des Gewebecords darstellt.
- [0059] [Fig. 10](#) ist eine schematische Querschnitts-Darstellung einer PCI-Vorrichtung, die nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.
- [0060] [Fig. 11](#) ist eine Blockansicht der PCI-Vorrichtung gemäß [Fig. 10](#), die nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.
- [0061] [Fig. 12A](#) ist eine Seitenansicht der Rückhalte-Spannvorrichtung der PCI-Vorrichtung aus [Fig. 10](#).
- [0062] [Fig. 12B](#) ist eine Draufsicht auf [Fig. 12A](#).
- [0063] [Fig. 13](#) ist ein Flussdiagramm, welches einen PCI-Prozess und einen Rückhalte-Prozess der PCI-Vorrichtung gemäß [Fig. 10](#) darstellt.
- [0064] [Fig. 14A](#) ist eine Draufsicht auf eine andere Rückhalte-Spannvorrichtung der PCI-Vorrichtung aus [Fig. 10](#).
- [0065] [Fig. 14B](#) ist eine Querschnitts-Darstellung einer anderen Rückhalte-Spannvorrichtung der PCI-Vorrichtung gemäß [Fig. 10](#).

## Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

- [0066] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen eine detaillierte Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung angegeben.
- [0067] [Fig. 1](#) zeigt eine PCI-Vorrichtung **100** gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Ein radialer Reifen **10** (welcher im Folgenden einfach als Reifen bezeichnet wird) wird sofort nach der Vulk-

nisierung an der PCI-Vorrichtung montiert. Des Weiteren wird in [Fig. 1](#) eine Querschnitts-Darstellung des Reifens **10** gezeigt.

**[0068]** Der Reifen, der an der PCI-Vorrichtung **100** montiert ist, weist, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, eine Karkasse **14**, welche von Wulstkernen **12** von der Innen- zur Außenseite des Reifens ausgestülpt ist und in jeden der Wulstkerne **12** eingreift. Die Karkasse **14** ist aus mindestens einer Schicht, welche aus Gewebelage-Cords ausgeformt ist, welche aus Fasercords wie z.B. Polyester cords erzeugt sind, ausgeformt, die im Wesentlichen in orthogonaler Richtung zur Umfangsrichtung des Reifens aufgereiht sind.

**[0069]** Der Reifen **10** ist durch Profilbereiche **16** strukturiert, welche im Kronenbereich der Karkasse **14** verwendet werden, und Seitenwandbereichen **18** der Karkasse **14** sowie Schulterbereichen **24** zwischen den Profilbereichen **16** und jeder der Seitenwandbereiche **18**, und Wulstbereichen **20**, welche jeweils um die Wulstkerne **12** verwendet werden und welche an den zentralen Bereichen des Reifens in diametraler Richtung vorgesehen sind.

**[0070]** Der Profilbereich **16** beinhaltet mindestens 2 Gürtelschichten **22**, welche in dem Reifen **10** in verschiedenen Richtungen angeordnet sind und aus mindestens einer Gürtelverstärkungsschicht **24A** (und **24B**), welche an der äußeren Umfangsseite der äußersten Gürtelschicht **22** der Gürtelschichten **22** angeordnet sind. Mindestens zwei nicht dehnbare Cords, die aus einem Stahlcord oder ähnlichem ausgeformt sind, sind in einem Winkel von  $10^\circ$  bis  $30^\circ$  in Bezug auf die Umfangsrichtung des Reifens (oder die äquatoriale Fläche des Reifens) an den Gürtelschichten **22** aufgereiht, um in verschiedene Richtungen zu kreuzen.

**[0071]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt weist die PCI-Vorrichtung **100** eine Felge **102** auf, um den Reifen **10** sofort nach der Vulkanisierung an den Wulstbereichen **20** zu halten. Der Reifen **10** wird durch die Felge **102** so gehalten, dass die Durchmesser-Richtung des Reifens **10** an der horizontalen Richtung der PCI-Vorrichtung **100** ausgerichtet ist.

**[0072]** Wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) gezeigt, weist die Felge **102** einen im Wesentlichen zylindrischen Körper **104** auf, welcher aus einem Paar Zylinder **104A** und **104B** ausgeformt ist, welche miteinander integriert sind, um getrennt werden zu können. Ein Paar Haltescheiben **106A** und **106B** ist jeweils an den Endbereichen der Zylinder **104A** und **104B** in deren axialer Richtung montiert (das obere Ende und das untere Ende in [Fig. 1](#)).

**[0073]** Die Haltescheibe **106A**, welche axial an dem oberen Seitenbereich des zylindrischen Körpers **104** (an der oberen Seite der [Fig. 1](#)) angeordnet ist, ist aus einer flachen Scheibe ausgeformt und ein Ende der zylindrischen Stützachse **109** ist an dem Achsenkern des Zylinders **104B** montiert. Die Haltescheibe **106B**, welche axial an der Unterseite des zylindrischen Körpers **104** angeordnet ist (an der Unterseite von [Fig. 1](#)), ist ebenfalls auf die gleiche Art wie die Haltescheibe **106A** aus einer flachen Scheibe ausgeformt. Ein kreisförmiges Verbindungsloch **107** ist an den axialen Kernbereichen der Haltescheibe **106B** ausgeformt und ist integral mit der zentralen Achse **110** der Felge **102** verbunden.

**[0074]** Die umfänglichen Kantenbereiche der Haltescheiben **106A** und **106B** ragen, wie in [Fig. 3A](#) gezeigt, jeweils seitlich aus dem Hauptkörper **104** hervor, um einen Haltebereich **105** auszubilden, welcher die Wulstbereiche **20** des Reifens **10** in einer Richtung, in der sie sich annähern, hält.

**[0075]** Der Hauptkörper **104**, welcher durch die Zylinder **104A** und **104b** ausgeformt ist, welche miteinander integriert sind, um getrennt werden zu können, weist eine axiale Breite auf, (die im Folgenden als Felgenbreite bezeichnet wird. Siehe die Pfeile  $R_m$  und  $R_x$  in [Fig. 3A](#)), welche kontinuierlich entlang der Umfangsrichtung des Hauptkörpers **104** variieren. Deshalb hat die Felge **102** die Position A (Pfeil  $R_x$ ), deren Felgenbreite ein Maximalwert ist, und eine Position B (Pfeil  $R_m$ ), deren Felgenbreite ein Minimalwert ist. Weil die Felgenbreite sich auf eine oben beschriebene Art verändert, variiert die Verlängerung von jeder der Gewebelagencords an den Wulstbereichen **20**, welche von den Haltescheiben **106A** und **106B** gehalten werden, entlang der Umfangsrichtung des Reifens **10** und wird dadurch kontrolliert.

**[0076]** Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, werden die Positionen A und B der Felgen **102** so angeordnet, dass sie sich gegenüber stehen, und die Felgenbreite zwischen den Positionen A und B variiert auf das gleiche Variationsverhältnis. Die Differenz zwischen einem Maximal- und einem Minimalwert der Felgenbreite variiert in Übereinstimmung mit der Größe des Reifens **10**, welche vom PCI-Prozess und den physikalischen Eigenschaften der Gewebelagencords zum Ausformen der Karkasse **14** abhängt. Die Differenz zwischen einem Maximal- und einem Minimalwert der Felgenbreite liegt jedoch generell zwischen 0,5 und 15 mm. Wenn die oben genannte

Differenz größer als 15 mm ist, wird jeder der Wulstbereiche und der Reifen selbst stark deformiert. Weil in diesem Fall die Verlängerung der Gewebelagencords nicht effektiv kontrolliert werden kann, ist dies während der Schritte des PCI-Prozesses nicht bevorzugt. Wenn die Differenz kleiner als 0,5 mm ist, wird dies nicht bevorzugt, da es schwierig ist, einen wesentlichen Effekt zu erzielen, in dem die Verlängerung der Felge **102** durch eine Veränderung der Felgenbreite kontrolliert werden kann. Um die Konfiguration des Reifens durch eine effektive Kontrolle der Verlängerung der Gewebelagencords während des PCI-Prozesses zu kontrollieren, liegt die Differenz vorzugsweise zwischen 0,5 und 1,5 mm.

**[0077]** Darüber hinaus neigen sich die Haltescheiben **106A** und **106B** im gleichen Winkel in Bezug auf die Zentrallinie des Reifens in diametraler Richtung und in die sich gegenüber liegenden Richtungen des Reifens. Aus diesem Grund kann der vom Felge **102** gehaltene Reifen **10** am Achsenkern des Hauptkörpers **104** horizontal beibehalten werden.

**[0078]** Die zentrale Achse **110** der Felge **102**, welche mit der Haltescheibe **106B** verbunden ist, ist aus hohlen Teilen ausgeformt. Der innere Raum  $S_1$  der zentralen Achse **110** der Felge **102** steht mit dem Raum  $S_2$ , der in dem Hauptkörper **104** der Felge **102** ausgeformt ist, in Wirkverbindung. Das andere Ende der zentralen Achse **110** der Felge **102** ist mit einer Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks verbunden.

**[0079]** Die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks weist einen (nicht gezeigte) Kompressor auf, der die Luft komprimiert und sie in den Reifen einführt. Der innere Druck, der dem Reifen **10** durch die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des Drucks zugeführt wird, ist im Wesentlichen der gleiche, wie der Druck des Reifens **10** oder ein üblicher Druck während der PCI. Darüber hinaus ist die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks mit nicht gezeigten Mitteln zum Erhitzen der komprimierten Luft versehen. Die erhitzte und komprimierte Luft wird in den Reifen **10** eingeführt und erhitzt den inneren Bereich des Reifens **10** auf eine vorab bestimmte Temperatur. Die Temperatur während des Aufbringens des inneren Drucks in den Reifen **10** ist gleich oder größer als 80°C und liegt vorzugsweise zwischen 120°C und 180°C. Wenn die Temperatur gleich oder kleiner als 80°C ist, variieren die physikalischen Eigenschaften des für die Cords des Reifens **10** verwendeten Materials nicht leicht. Deshalb ist dies unter dem Gesichtspunkt der Kontrolle der physikalischen Eigenschaften der Cords des Reifens nicht vorzuziehen.

**[0080]** Der andere Endbereich der Stützachse **109**, welche mit der Haltescheibe **106A** verbunden ist, ist mit einem Antriebsbereich verbunden. Der Antriebsbereich **114** beinhaltet (nicht gezeigte) Antriebsmittel wie einen Motor, um die Haltescheibe **106B** vertikal zu bewegen. Der Zylinder **104A** bewegt sich dementsprechend in die Richtung, in der er sich dem Zylinder **104B** nähert oder sich von ihm entfernt. Wenn sich der Zylinder **104A** vom Zylinder **104B** entfernt, werden die Zylinder **104A** und **104B**, die miteinander integriert sind, um die Felge **102** auszuformen, voneinander getrennt.

**[0081]** Die PCI-Vorrichtung **100** weist, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, eine Steuerung auf, die die nicht dargestellte CPU, RAM und ROM umfasst.

**[0082]** Ein Programm, welches die Länge der Gewebelagencords in Übereinstimmung mit dem Material der Gewebelagencords, die den Reifen **10** kontrolliert und die physikalischen Eigenschaften des Reifens **10** ausbildet, und welches den Kontrollprozess der Konfiguration des Reifens **10** ausführt, ist in der Steuerung **118** gespeichert. Die Steuerung **118** bestimmt in Übereinstimmung mit dem Programm die Positionsbeziehung zwischen der Felge **102** und dem Reifen **10** und der Zeit des PCI-Prozesses, welche der Zeit, in der die Wulstbereiche **20** von den Haltescheiben **106A** und **106B** gehalten werden, entspricht.

**[0083]** Die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks und der Antriebsbereich **114** sind mit dem Steuerung **118** verbunden. Die Steuerung **118** kontrolliert den Antriebsbereich **114**, um den Reifen **10** an der PCI-Vorrichtung zu montieren, und kontrolliert dadurch die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks, um den PCI-Prozess für eine vorab bestimmte Zeit auszuführen.

**[0084]** Eine Eingabevorrichtung **120** und ein Anzeige-Panel **122** sind mit der Steuerung **118** verbunden. Die Eingabevorrichtung **120** gibt eine Menge an Daten ein, welche die RR, die Wellenform des Reifens **10** vor der Vulkanisierung und die einheitlichen Eigenschaften des Reifens **10** nach der Vulkanisierung beinhalten. Das Anzeige-Panel **122** zeigt zusammen mit den eingegebenen Daten die Umfangsposition des Reifens **10** oder ähnliches, was mit der Position A, in der die Felgenbreite am größten ist und der Position B, in der die Felgenbreite am kleinsten ist, korrespondiert. Die Eingabevorrichtung **120** erlaubt der gemessenen RR-Wellenform oder ähnlichem, direkt vom Messgerät eingegeben zu werden. Anstelle der Eingabevorrichtung **120** kann jedoch auch ein Keyboard, welches numerische Werte eingeben kann, verwendet werden.

**[0085]** Die PCI-Vorrichtung **100** erzielt durch ein Übereinstimmen des Bereichs des Reifens **10**, die mit dem Spitzenbereich der RR-Wellenform des Reifens **10** vor der Vulkanisierung korrespondiert, mit der Position B der Felge **102** bei minimaler Felgenbreite, oder durch ein Übereinstimmen des Bereichs des Reifens **10** mit dem unteren Bereich der RR-Wellenform des Reifens **10** vor der Vulkanisierung mit der Position B der Felge **102** bei einer maximalen Felgenbreite die Kontrolle der Konfiguration des Reifens **10**. Die Verlängerung der Gewebelagencords kann dementsprechend kontrolliert werden und die einheitlichen Eigenschaften des Reifens **10** werden hierdurch verändert. Die Rückhalteposition kann durch RFV nach der Vulkanisierung, wenn die RFV des Reifens **10** nach der Vulkanisierung schon als ein Produkt bekannt ist, welches unter den gleichen Bedingungen von einem PCI-Prozess wie der Reifen **10** direkt nach der Vulkanisierung abhängig ist, angegeben werden.

**[0086]** Der Betrieb des vorliegenden Verfahrens wird nachstehend beschrieben.

**[0087]** Der RR des Reifens **10** vor der Vulkanisierung wird durch ein bekanntes Verfahren gemessen und als Wellenform dargestellt. Die resultierende RR-Wellenform zeigt normalerweise den Spitzenbereich und einen unteren Bereich der Wellenform. Der Spitzenbereich stimmt mit dem längsten Gewebelagencord der Karkasse **14** überein. Der untere Bereich stimmt andererseits mit dem kürzesten Gewebelagencord der Karkasse **14** überein.

**[0088]** Wenn ein vorab bestimmter innerer Druck dem Reifen **10** bei einer hohen Temperatur von 80°C oder mehr aufgegeben wird, wird den Gewebelagencords im PCI-Schritt eine Zugkraft zugeführt. Die Gewebelagencords der Karkasse **14** werden dementsprechend verlängert, bis sie stabilisiert sind.

**[0089]** Wenn ein solcher, wie oben beschriebener Reifen **10** an der Felge **102** angebracht wird, werden die Wulstbereiche **20** durch die Umfangskanten der Haltescheiben **106A** und **106B** der Felge **102** von den Außenseitenbereichen des Reifens **10** gehalten. Durch diese Rückhaltung wird die Verlängerung der Gewebelagencords an den Wulstbereichen **20** kontrolliert.

**[0090]** Die Zugkraft, welche auf die Gewebelagencords aufgebracht wird, ist am geringsten, wenn der Reifen **10** in der Position B der Felge **102** (bei minimaler Breite) gehalten wird, und die Zugkraft ist am größten, wenn der Reifen **10** in der Position B der Felge **102** (bei maximaler Breite) gehalten wird.

**[0091]** Die in der Position B gehaltenen Gewebelagencords an der Spitzenposition der RR-Wellenform (anhand einer unterbrochenen Linie in [Fig. 6](#) zu sehen) werden aus diesem Grund, wie in [Fig. 6](#) zu sehen, während des PCI-Prozesses leicht verlängert (siehe Pfeil  $E_m$ ). Die in der Position A gehaltenen Gewebelagencords an dem unteren Bereich der RR-Wellenform werden während des PCI-Prozesses stark verlängert (siehe Pfeil  $E_x$ ).

**[0092]** Die Verlängerung der Gewebelagencords wird deshalb verursacht, um so verändert zu werden, dass die Differenz zwischen den Längen der RR-Wellenform an dem Spitzenbereich und dessen unteren Bereich reduziert werden kann. Nach dem PCI-Prozess haben die Gewebelagencords im Ergebnis im Wesentlichen in der Umfangsrichtung des Reifens die gleiche Länge (durch eine durchgezogene Linie in [Fig. 6](#) dargestellt) und die Konfiguration des Reifens **10** wird kontrolliert und die Rundheit des Reifens **10** kann dadurch verbessert werden.

**[0093]** Eine Beschreibung des Kontrollprozesses der Konfiguration des Reifens **10** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) angegeben. In [Fig. 7](#) wird ein Flussdiagramm gezeigt, welches ein Beispiel des Kontrollprozesses darstellt. Als ein Beispiel wird ein Fall erläutert, bei dem die Felge **102** eine spezielle Konfiguration aufweist und zum Kontrollieren der Konfiguration des Reifens **10** durch ein Übereinstimmen des Spitzenbereichs der RR-Wellenform des Reifens **10** mit der Position B, in welcher die Felgenbreite minimal ist, verwendet wird.

**[0094]** Wenn das Material der Gewebelagencords der Karkasse **14** des Reifens **10**, welches vom PCI-Prozess und der Größe des Reifens abhängig ist, in Schritt **130** aufgezogen wird, wird in Schritt **132** die RR-Wellenform oder die RFV-Wellenform des Reifens **10** aufgezogen. Aus der Eingabevorrichtung **120**, die an der PCI-Vorrichtung **100** ausgerüstet ist, werden Daten durch eine vorab bestimmte Operation eingegeben. Darüber hinaus kann diese Eingabe durch ein Anzeigen derselben durch das Anzeige-Panel **122**, das an der PCI-Vorrichtung vorgesehen ist, bestätigt werden.

**[0095]** Nachdem die RR-Wellenform oder die RFV-Wellenform des Reifens **10** in Schritt **134** aufgezogen wur-

de, wird eine Berechnung auf Basis der aufgezogenen RR- oder RFV-Wellenform ausgeführt. In Schritt **136** wird die Position des Reifens **10** so bestimmt, dass sie mit der der Position A der Felge **102** übereinstimmt. Des Weiteren sind bereits Informationen über die Felge, wie die Konfiguration der Felge **102** oder deren Differenz zwischen dem Maximal- und Minimalwert in die Steuerung **118** eingegeben worden. Aus diesem Grund wird in Übereinstimmung mit der Konfiguration der Felge **102** die Position des Reifens **10** eingestellt. Der Anfang zum Messen der Position des Reifens **10** wird auf die Messzeit der RR-Wellenform eingestellt. Die Position des Reifens ist positioniert, um in Bezug auf den Anfang einen Winkel auszubilden.

**[0096]** Wenn die Position des Reifens **10** eingestellt ist, ist in Schritt **138** die Zeit für den PCI-Prozess bestimmt. Die PCI-Prozesszeit wird als die zur Komplettierung der Kontrolle der Konfiguration des Reifens **10** während der Kontrolle der Verlängerung der ungleichförmigen Gewebelagencords auf Basis der ungleichförmigen Felgenbreite und für die Stabilisierung der Verlängerung der Gewebelagencords durch ein Einführen einer hohen Temperatur in den Reifen **10** sofort nach der Vulkanisierung benötigte Zeit eingestellt.

**[0097]** Nachdem die PCI-Prozesszeit eingestellt ist, wird in Schritt **140** bestimmt, ob der Reifen **10** an der Felge **102** montiert wurde oder nicht. Das Urteil wird negativ sein, bis der Reifen **10** an den Felge **102** angepasst und an die PCI-Vorrichtung **100** montiert ist.

**[0098]** In der PCI-Vorrichtung **100** wird der Reifen **10**, für den ein Vulkanisierungsprozess bei einer hohen Temperatur erzielt wird, wenn er geformt ist, durch ein (nicht gezeigtes) Reifen-Fördermittel befördert und wird durch die Felge **102** der PCI-Vorrichtung **100** gehalten. Wenn der Reifen **10** durch die Felge **102** gehalten wird, wird der Antriebsbereich **114** angetrieben, um den Zylinder **104A** vom dem Zylinder **104B** zu entfernen. Weil der Umfangskantenbereich des entfernten Zylinders **104B** eine Größe kleiner als der innere Umfang des Reifens hat, kann der Zylinder **104B** leicht innerhalb des Reifens **10** positioniert und montiert werden. Der Reifen **10** wird so montiert, dass der Spitzenbereich der RR-Wellenform mit der Position B, an welcher die Felgenbreite am geringsten ist, übereinstimmt. Der Haltebereich **105** der Haltescheibe **106B** wird neben dem Wulstbereich **20** des Reifens **10** angeordnet.

**[0099]** Wenn der Reifen **10** an der Felge **102** montiert wird, wird der Antriebsbereich **114** angetrieben, so dass der Zylinder **104A** näher an dem Zylinder **104B** ist, wobei die Zylinder **104A** und **104B** miteinander integriert sind, um den Hauptkörper **104** auszuformen. Zur gleichen Zeit wird der Reifen **10** an der PCI-Vorrichtung montiert und danach werden die Wulstbereiche **20** des Reifens **10** jeweils durch den Haltebereich **105** der Haltescheiben **106A** und **106B** in dem Reifen **10** gehalten.

**[0100]** Wenn der Reifen **10** im Schritt **142** von der Felge **102** gehalten wird, wird bestimmt, ob „Start“-Instruktionen eingegeben werden oder nicht. Wenn durch die Eingabevorrichtung **120** „Start“-Instruktionen eingegeben werden, ist die Beurteilung positiv. Die Routine geht über zu Schritt **144**, in welchem die Aufgabe des inneren Drucks auf den Reifen gestartet wird.

**[0101]** Wenn der innere Druck auf den Reifen **10** aufgebracht wird, liefert die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks die komprimierte Luft bei einer Temperatur von 80°C oder mehr. Die komprimierte Luft wird von der Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks an der Felge **102** entlang der Zentralachse der Felge **102** aufgebracht und wird durch die an den Umfangsoberflächen der Felge **102** ausgeformten Luftlöcher **108** in den inneren Bereich des Reifens **10** aufgebracht. Die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks kontrolliert den Druck der komprimierten Luft, um im Wesentlichen die gleiche Menge an Druck wie der Reifen **10** zu haben.

**[0102]** Wenn die Aufbringung des inneren Drucks in Schritt **146** auf den Reifen **10** gestartet wird, wird beurteilt, ob die Zeitspanne des PCI-Prozesses abgelaufen ist oder nicht. Die Beurteilung wird negativ sein, bis die Zeitspanne des PCI-Prozesses abgelaufen ist. Die Zeitspanne des PCI-Prozesses wird vom Eingeben der „Start“-Instruktionen an berechnet.

**[0103]** Während des PCI-Prozesses wird auf die Gewebelagencords der Karkasse **14** eine Zugkraft aufgebracht. Weil die Wulstbereiche **20** von den Haltescheiben **106A** und **106B** der Felge **102** gehalten werden, um einander näher zu sein, wird zu dieser Zeit die Verlängerung der Gewebelagencords in Übereinstimmung mit der Felgenbreite kontrolliert. Die Verlängerung der Gewebelagencords, welche an dem Spitzenbereich von der RR- oder RFV-Wellenform gehalten werden, um mit der Position B, an welcher die Felgenbreite am geringsten ist, übereinzustimmen, ist klein. Die Gewebelagencords sind, um in der Umfangsrichtung des Reifens **10** auf Basis der Konfigurationseigenschaften wie die RR- oder die RFV-Wellenform des Reifens **10** zu variieren, dementsprechend verlängert. Im Ergebnis wird die Länge der Gewebelagencords über den gesamten Umfang

des Reifens **10** kontrolliert, um im Wesentlichen die gleiche Länge aufzuweisen.

**[0104]** Eine Serie von Prozessen wurde vervollständigt und die Beurteilung ist positiv, wenn die PCI-Prozesszeitspanne abgelaufen ist und der Reifen **10** auf eine vorher eingestellte Temperatur abgekühlt ist.

**[0105]** Auf diese Weise wird die Verlängerung der Gewebelagencords während des PCI-Prozesses in Übereinstimmung mit der Felgenbreite, welche auf der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens **10** definiert ist, kontrolliert, und die Längen der Gewebelagencords sind in der Umfangsrichtung des Reifens **10** einheitlich. Die Konfigurationseigenschaften des Reifens **10** nach dem PCI-Prozess können dementsprechend kontrolliert werden, so dass ein Reifen **10**, dessen Rundung sehr präzise ist, und dessen einheitlichen Eigenschaften exzellent sind, erreicht werden kann.

**[0106]** Darüber hinaus ist es nicht notwendig, den Reifen zu verschleifen und einen Hochdruckprozess aufzubringen, da die Konfiguration des Reifens **10** durch den Druck, der im Wesentlichen der gleiche ist wie der, der auf den Reifen während der PCI aufgebracht wird, kontrolliert wird. Durch den Gebrauch der Energie vom PCI-Prozess ist es dementsprechend möglich, die Konfiguration des Reifens **10** effektiver zu kontrollieren.

**[0107]** Weil es möglich ist, sowohl den Kontrollprozess der Konfiguration des Reifens als auch den PCI-Prozess durch ein Kontrollieren der Verlängerung der Gewebelagencords auf Basis der Konfiguration der Felge **102** auszuführen, kann die vorliegende Erfindung einfach mit der existierenden PCI-Vorrichtung angewendet werden, ohne einen größeren Austausch an Ausrüstung vornehmen zu müssen.

**[0108]** In der vorliegenden Ausführungsform wird die Felge **102**, deren Felgenbreite in der Umfangsrichtung im selben Verhältnis variiert und welche in einer fixierten Konfiguration jeweils mit einer Position A und einer Position B an einem Punkt der Felge **102** ausgeformt ist, verwendet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt.

**[0109]** Die Haltescheiben **106A** und **106B** der Felge **102** können zum Beispiel so strukturiert sein, dass deren Verbindungspositionen kontrolliert werden können und die Differenz zwischen dem Minimal- und dem Maximalwert der Felgenbreite kann beliebig verändert werden. Daher ist es möglich, den Minimal- und den Maximalwert in Übereinstimmung mit dem Reifen **10** zu verändern. Und es ist möglich, die Konfigurationen einer Vielzahl von verschiedenen Reifen **10** und verschiedenen Typen von Reifen **10** durch die Verwendung nur der Felge zu kontrollieren.

**[0110]** Die Positionen A und B müssen nicht notwendigerweise an jeweils einem Punkt der Felge vorgesehen sein. Wie in [Fig. 8A](#) gezeigt, ist es nämlich möglich, eine Felge zu verwenden, deren Breite in der Umfangsrichtung der Felge **102** bei einem anderen Verhältnis variieren kann und die in einem Bereich, in dem die Position A, an der die Felgenbreite maximal ist, und in dem die Position B, an der die Felgenbreite minimal ist, miteinander verbunden sind. An dem Verbindungsbereich des Reifens **10** kann in diesem Fall die Verlängerung der Gewebelagencords einheitlich kontrolliert werden.

**[0111]** In der vorliegenden Ausführungsform wird beispielsweise die Felge **102**, welche vorher auf eine bestimmte Art ausgeformt wurde und die auf den Reifen **10**, der eine einheitliche Konfiguration hat, angewandt werden kann, verwendet. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Felge kann in jeder Konfiguration ausgeformt werden, welche in den Reifen **10** auf der Basis von RR- oder RFV-Wellenform einzuführen ist. Die mit der Konfiguration des Reifens **10** korrespondierende Felge **102** kann aus einer Vielzahl von Felgen, die verschieden konfiguriert sind, ausgewählt und an der PCI-Vorrichtung **100** montiert werden und dementsprechend können der Kontrollprozess der Konfiguration des Reifens **10** und der PCI-Prozess ausgeführt werden.

**[0112]** In der vorliegenden Ausführungsform wird die Konfiguration des Reifens **10** durch eine Übereinstimmung der Verlängerung der Gewebelagencords an der Position B, an der die Felgenbreite im Spitzenbereich der RR-Wellenform des Reifens **10** am geringsten ist, kontrolliert. Die Konfiguration des Reifens **10** kann jedoch durch eine Übereinstimmung der Verlängerung der Gewebelagencords an der Position A, an der die Felgenbreite am geringsten ist an dem unteren Bereich der RR-Wellenform des Reifens **10** kontrolliert werden. Deshalb können dieselben Effekte wie in der vorliegenden Ausführungsform erzielt werden. Der Spitzenbereich der RR-Wellenform des Reifens **10** kann im Weiteren mit der Position B übereinstimmen. Der untere Bereich der RR-Wellenform des Reifens **10** kann im Weiteren mit der Position A übereinstimmen. Dementsprechend wird die Verlängerung der längeren Gewebelagencords bei einem Maximum kontrolliert, während die Verlängerung der kürzeren Gewebelagencords bei einem Minimum kontrolliert wird. Im Ergebnis ist es möglich, die Konfiguration des Reifens **10** effektiver zu kontrollieren, um näher zu einer perfekten Rundung zu ge-

langen.

[0113] In der vorliegenden Ausführungsform sind die Zylinder **104A** und **104B** integral miteinander verbunden, um den Hauptkörper der Felge **102** auszuformen. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Es kann zum Beispiel ein Hauptkörper, der auf integrale Art ausgeformt ist, verwendet werden. Im Fall des integralen Hauptkörpers ist der Reifen **10** an der Felge **102** angebracht, so dass die Wulstbereiche **20** des Reifens **10** an den inneren Bereichen eines jeden Haltebereichs **105** der Felge **102** positioniert sind. Dementsprechend kann der gleiche Effekt in der oben beschriebenen Ausführungsform bereitgestellt werden.

[0114] Weiterhin müssen die Haltebereiche **105** der Felge **102** nicht an den Enden einer jeden Haltescheibe **106A** und **106B**, welche jeweils an den Umfangsenden der Felge **102** fixiert sind, positioniert werden.

[0115] Ein anderer Typ der Felge **202** wird in [Fig. 8B](#) gezeigt. Bei dieser Felge **202** ist die Zentralachse **110** der Felge mit der Haltescheibe **106b** verbunden. Die Haltescheibe **106B** ist an der unteren Seite (in [Fig. 8B](#)) eines Hauptkörpers **204**, der durch ein hohles zylindrisches Teil ausgeformt ist, angeordnet. Eine Anzahl von Luftlöchern ist an der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers **204** eingestanz.

[0116] Ein Haltebereich **208**, der sich vertikal entlang der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers **204** bewegen kann, ist an der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers **204** angeordnet. Dieser Haltebereich **208** ist mit einer Stützwelle **205** versehen. Die Breite (Größe) zwischen den Haltebereichen **208** und den sich gegenüber liegenden Haltescheiben **106B** (was durch den Pfeil R angezeigt wird) kann entlang der Umfangsoberfläche des Hauptkörpers **204** variieren.

[0117] Eine Abdeckung **210** ist an dem Haltebereich **208** in entgegengesetzter Richtung von der Haltescheibe **106B** vorgesehen, um die Luftlöcher **108** des Hauptkörpers **204** abzudecken, welche sich an dem oberen Bereich des Haltebereichs **208** befinden. Die Abdeckung **210** bewegt sich in Übereinstimmung mit der Bewegung der Haltebereiche **208** und verhindert, dass die komprimierte Luft, welche zum Aufbringen eines vorab bestimmten inneren Drucks in den Reifen **10** aufgebracht wurde, aus den Luftlöchern **108** austritt, welche an dem oberen Abschnitt des Reifens **10** angeordnet sind.

[0118] Ein nicht dargestellter Antriebsbereich ist mit der Stützachse **205** verbunden. Dieser Antriebsbereich operiert, um den Haltebereich **208** an der Basis der Konfigurationseigenschaften des Reifens **10** zu bewegen, der durch die Felge **202** gehalten wird, und verändert die Breite (Größe) zwischen dem Haltebereich **208** und der Haltescheibe **106B**, um sie voneinander zu entfernen.

[0119] Wenn der Reifen **10** an der auf diese Art strukturierten Felge **202** montiert wird, ist der obere Endbereich des Hauptkörpers **204** durch den Haltebereich **208** ausgesetzt, welcher aus dem Hauptkörper **204** herausgezogen wird. Weil der obere Endbereich des Hauptkörpers **204** einen kleineren Durchmesser als der des inneren Umfangs des Reifens **10** hat, ist es leicht, den Reifen **10** an der Felge **202** zu montieren. Wenn der Reifen **10** an der Felge **202** montiert ist, wird die Stützachse **205** angetrieben, um den Haltebereich **208** in Richtung der Haltescheibe **106B** zu bewegen. Die Wulstbereiche **20** des Reifens **10** können dementsprechend durch den Haltebereich **208** und den Haltebereich **105** der Haltescheibe **106B** gehalten werden.

[0120] Weil die Wulstbereiche **20** des Reifens **10** auf die gleiche oben beschriebene Art an den Haltebreiten, welche entlang der Umfangsoberfläche der Felge **202** variieren können, gehalten werden, kann die Verlängerung der Gewebelagencords an den Wulstbereichen **20** und dementsprechend die Konfiguration des Reifens **10** kontrolliert werden. Da es möglich ist, die Trennbreite (Größe) zwischen dem Haltebereich **208** und der Haltescheibe **106B**, welche beide voneinander trennt, auf Basis der Konfigurationseigenschaften eines jeden Reifens **10** zu verändern, kann die Trennbreite zwischen dem Haltebereich **208** und der Haltescheibe **106B** einheitlich geändert werden und die Konfiguration eines jeden Reifens kann passend modifiziert werden.

[0121] 60 (sechzig) Radialreifen für einen PKW, die alle die Größe 205/70R14 haben, wurden in zwei Gruppen mit jeweils 30 Reifen unterteilt. Polyester cords wurden für die Karkassen der Reifen verwendet.

[0122] Sofort nach der Vulkanisierung wurde ein Reifen aus einer Gruppe (Beispiel) an die eine Felge gemäß vorliegender Ausführungsform aufweisende PCI-Vorrichtung montiert. Die Differenz zwischen einem Maximal- und einem Minimalwert der Felge liegt bei 2 mm.

[0123] Ein Reifen aus der anderen Gruppe (Vergleichsbeispiel) wurde direkt nach der Vulkanisierung an eine

andere PCI-Vorrichtung montiert, in der sich parallel gegenüber liegende Haltescheiben verwendet werden und die eine Felge aufweist, deren Felgenbreite keinen Unterschied zeigt und in deren Umfangsrichtung 0 (Null) ist.

**[0124]** Die RFV- und RR-Werte (Produktwerte) wurden jeweils für diese Gruppe in dem Beispiel gemessen und für die Reifengruppe des Vergleichsbeispiels nach der PCI. Die gemessenen Resultate sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

	RR (mm)	RFV (N)
Beispiel	0,41	42,0
Vergleichsbeispiel	0,51	62,1

**[0125]** Wie in Tabelle 1 beispielhaft zu sehen ist, wird ein Reifen gemäß der vorliegenden Ausführungsform durch eine Felge gehalten. Die Felgenbreite der Felge kann in der Umfangsrichtung des Reifens variieren, so dass die Verlängerung der Gewebelagencords kontrolliert wird. Die ausgedrückten Reifenwerte, die verglichen mit dem Reifen in dem Vergleichsbeispiel, in dem ein Reifen von einer Felge gehalten wird, dessen Felgenbreite nicht in der Umfangsrichtung des Reifens variieren kann um 0,1 mm niedriger in den Hauptwerten als RR und um 20,1 N niedriger in den Hauptwerten von RFV liegen.

**[0126]** Es sollte verstanden werden, dass der Reifen im Beispiel einen höheren Rundungsgrad und exzellente einheitliche Eigenschaften aufweist.

**[0127]** Da die Verlängerung der Gewebelagencords durch den Einsatz einer Felge, deren Felgenbreite in ihrer Umfangsrichtung variieren kann, kontrolliert werden kann, ist es deshalb möglich, die einheitlichen Eigenschaften eines Reifens effektiver zu verbessern, ohne eine Beschädigung des Reifens zu verursachen.

**[0128]** Eine PCI-Vorrichtung **300**, die nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist, wird in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt. Ein Reifen **10** wird direkt nach der Vulkanisierung an der PCI-Vorrichtung montiert.

**[0129]** Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ist eine Felge **302** zur Stützung des Reifens direkt nach der Vulkanisierung in diametraler Richtung an dem Zentralbereich des Reifens **10** an der PCI-Vorrichtung **300** vorgesehen. Der Reifen **10**, dessen radiale Richtung zur horizontalen Richtung der PCI-Vorrichtung **300** ausgerichtet ist, wird von der Felge **302** abgestützt.

**[0130]** Ein Ende der zylindrischen Felgenzentralachse **304** ist mit der Felge **302** verbunden. Das andere Ende der zylindrischen Felgenzentralachse **304** ist mit der Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks verbunden, welche den gleichen Aufbau aufweist, wie oben beschrieben (siehe [Fig. 5](#)).

**[0131]** Die Felgenzentralachse **314** und die Felge **302** sind aus einem hohlen Teil ausgeformt. Die Luftlöcher sind auf eine ähnliche Weise wie diejenigen in [Fig. 1](#) strukturiert und sind an der Felge **302** ausgeformt. Aus diesem Grund wird die von der Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks abgegebene komprimierte Luft in den Reifen **10** durch die Felgenzentralachse **304** und die Felge **302** eingeführt.

**[0132]** Ein Paar Rückhalte-Spannvorrichtungen **308**, die beide in einem kreisförmigen Bogen ausgeformt sind, klemmen den Reifen **10** zusammen und sind mit dem Reifen **10** konzentrisch und sind in vertikaler Richtung der Felge **302** angeordnet.

**[0133]** Wie in [Fig. 12](#) zu sehen, weist jede der Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** einen kreisförmigen Bogenbereich auf, der einen Winkel ausbildet, um mit dem vorab bestimmten Zentralwinkel  $\theta$  (s. [Fig. 12B](#)) übereinzustimmen, wobei die Länge L vom Zentrum des kreisförmigen Bogens zu den äußeren Umfangsenden der beiden Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** (s. [Fig. 12B](#)) im Wesentlichen gleich dem radialen Durchmesser

des Reifens **10**, welcher durch die Felge **302** abgestützt wird, ist.

**[0134]** Jede der Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** ist mit einer Stützoberfläche **310** und einer Rückhalteoberfläche **312** versehen. Die Stützoberfläche **310** liegt im Wesentlichen auf gleicher Ebene wie die Oberfläche, die mit den Seitenoberflächen des Reifens **10** in Umfangsrichtung des Reifens **10**, welcher von der Felge **302** abgestützt wird, korrespondiert. Die Stützachsen **314**, von denen jede mit dem Antriebsbereich **316** (siehe [Fig. 11](#)) verbunden ist, sind an die Stützoberfläche **310** montiert, um abnehmbar zu sein. Der Antriebsbereich **316** veranlasst jede der Stützachsen, sich um einen vorab bestimmten Betrag zu bewegen.

**[0135]** Die Rückhalteoberfläche **312** weist eine Flanke auf, deren Dicke von dem Zentralseiten-Endbereich zu der externen Seitenendbereich der Rückhalte-Spannvorrichtung **308** anwächst (siehe [Fig. 12A](#)). In der Rückhalte-Spannvorrichtung **308** wird aus diesem Grund die Rückhalteoberfläche **312** so angeordnet, dass sie den Schulterbereichen **24** des Reifens **10** gegenüberliegt.

**[0136]** Die Rückhalte-Spannvorrichtung kann aus verschiedenen Materialien wie Metallen, Kunststoff, Gummi oder ähnlichem ausgeformt sein. Unter dem Gesichtspunkt der Kontrolle der Abkühlzeit des Reifens ist Metall bevorzugt.

**[0137]** Die Rückhalte-Spannvorrichtung **308** ist aus einer Vielzahl von Rückhalte-Spannvorrichtungen **308**, deren Zentralwinkel  $\theta$  verschieden sind, auf Basis der Rückhalte-Bedingungen des Reifens **10** ausgewählt und die ausgewählten Rückhalte-Spannvorrichtung **308** ist an der Stützachse **314** montiert, um austauschbar zu sein.

**[0138]** An der CPI-Vorrichtung **300** ist eine (nicht gezeigte) Steuerung **318**, die CPU, RAM, und ROM aufweist, vorgesehen.

**[0139]** Die Steuerung **318** hat ein Programm gespeichert, welches den Kontrollprozess der Konfiguration des Reifens **10** ausführt, indem es die Länge der Gewebelagencords in Übereinstimmung mit ihrer Qualität zum Ausformen des Reifens **10** und den physikalischen Eigenschaften des Reifens **10** kontrolliert. In Übereinstimmung mit dem Programm setzt die Steuerung **318** Rückhaltebedingungen, um den Reifen **10**, welcher von der Felge **302** gestützt wird, zurückzuhalten.

**[0140]** Der Antriebsbereich **316** und die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks sind mit der Steuerung **318** verbunden. Die Steuerung **318** gibt ein mit den eingestellten Rückhaltebedingungen übereinstimmendes Steuersignal an den Antriebsbereich **316** und die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks aus und kontrolliert durch die Rückhalte-Spannvorrichtung in Bezug auf den Reifen **10** die Rückhalteposition, den Rückhaltedruck, die Schubmenge und den inneren Druck des Reifens **10**.

**[0141]** Aufgrund des inneren Druck, der Qualität der Gewebelagencords, der Größe und der physikalischen Eigenschaften des Gummis des Reifens **10** kann der Rückhaltedruck durch die Rückhalte-Vorrichtungen **308** variieren. Der Rückhaltedruck liegt jedoch gewöhnlich zwischen  $0,5$  und  $5 \text{ kgf/cm}^2$ . Wenn der Rückhaltedruck geringer als  $0,5 \text{ kgf/cm}^2$  ist, wird dies nicht bevorzugt, da der Rückhaltedruck die Kontrolle der Verlängerung der Gewebelagencords nicht zulässt. Wenn der Rückhaltedruck höher als  $5 \text{ kgf/cm}^2$  ist, wird dies auch nicht bevorzugt, da die Gewebelagencords sich innerhalb des Reifens verlängern können und infolge des hohen Rückhaltedrucks die Länge der Gewebelagencords an den Nicht-Rückhaltebereichen des Reifens **10** exzessiv zunehmen kann. Dementsprechend liegt der bevorzugte innere Druck des Reifens **10** zwischen  $+0,1$  und  $1 \text{ kgf/cm}^2$ . Wenn der Reifen **10** in dem oben genannten Bereich des Rückhaltedrucks, welcher höher als der oben genannte Druck ist, zurückgehalten wird, kann eine exzellente Rückhaltung der Gewebelagencords erzielt werden.

**[0142]** Die Schubmenge der Rückhalte-Vorrichtung **108** ist eine beträchtliche Menge, durch welche der Reifen **10** durch den Schubdruck geschoben wird. Die Schubmenge liegt vorzugsweise zwischen  $0,5 \text{ mm}$  und  $5 \text{ mm}$  und am noch bevorzugter zwischen  $2$  und  $3 \text{ mm}$ . Eine Eingabevorrichtung **320** und ein Anzeige-Panel **322** sind mit der Steuerung verbunden. Die Eingabevorrichtung gibt verschiedene Daten für die RR-Wellenform des Reifens **10** vor der Vulkanisierung, die einheitlichen Eigenschaften nach der Vulkanisierung und ähnliches ein. Das Anzeige-Panel **322** zeigt die eingegebenen Daten und die verschiedenen Abläufe der Programme an. Die gemessene RR-Wellenform oder dergleichen können direkt vom Messgerät in die Eingabevorrichtung eingegeben werden. Solche Daten können jedoch auch über das Keyboard eingegeben werden, durch welches die Eingabe von numerischen Werten ermöglicht wird.

[0143] Der Kontrollprozess der Konfiguration des Reifens wird durch die Steuerung **318** so ausgeführt, dass der Bereich des Reifens **10**, der mit dem Spitzenbereich der RR-Wellenform des Reifens **10** vor der Vulkanisierung übereinstimmt, als Rückhalteposition erkannt wird, und die Rückhalteposition des Reifens **10** wird zurückgehalten, so dass die einheitlichen Eigenschaften des Reifens **10** kontrolliert werden können. Die Rückhalteposition kann in dem Fall von RFV des Reifens **10** nach der Vulkanisierung so spezifiziert werden, dass das RFV des Reifens **10** nach der Vulkanisierung schon als Reifenprodukt bekannt war, welches dem PCI-Prozess unter den gleichen Bedingungen wie der Reifen **10** sofort nach der Vulkanisierung unterzogen wurde.

[0144] Nachstehend wird der Betrieb der PCI-Vorrichtung **300**, die nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist, erläutert.

[0145] Das RR des Reifens **10** vor der Vulkanisierung wird nach einem bekannten Verfahren gemessen und in Wellenform ausgedrückt. Der Spitzenbereich und der Bodenbereich der Wellenform können gewöhnlich aus der resultierenden RR-Wellenform ersehen werden. Der Spitzenbereich stimmt mit den längsten Gewebelagencords der Karkasse **14** überein, während der Bodenbereich mit den kürzesten Gewebelagencords der Karkasse **14** übereinstimmt.

[0146] Die Gewebelagencords der Karkasse **14** verlängern sich während des PCI-Prozesses, bis sie, wenn ein vorab bestimmter innerer Druck auf den Reifen **10** bei einer hohen Temperatur von 80°C und mehr aufgebracht wird, stabilisiert sind.

[0147] Ein Bereich des Reifens **10**, der mit dem Spitzenbereich der RR-Wellenform übereinstimmt, wird zu einer Rückhalteposition gemacht. Während des PCI-Prozesses wird die Rückhalteposition zurückgehalten, so dass die Verlängerung der Gewebelagencords in diesem Bereich kontrolliert wird. Ein Bereich des Reifens **10**, der mit dem Bodenbereich der RR-Wellenform übereinstimmt, wird andererseits in einem offenen Zustand eingestellt, so dass die Gewebelagencords in diesem Bereich länger gemacht werden können. Die Differenz zwischen der Länge der Gewebelagencords an dem Spitzen- und Bodenbereich der RR-Wellenform ist dementsprechend minimiert, so dass es möglich wird, die Größe des Reifens **10** zu vereinheitlichen. Im Ergebnis wird die Konfiguration des Reifens **10** kontrolliert und die Rundheit des Reifens **10** kann verbessert werden.

[0148] In [Fig. 13](#) wird ein Flussdiagramm gezeigt, das ein Beispiel des Kontrollprozesses der Konfiguration des Reifens **10** darstellt.

[0149] In Schritt **400** wird beurteilt, ob der Reifen an die PCI-Vorrichtung **300** montiert wird oder nicht.

[0150] Der Reifen **10**, für den bei einer hohen Temperatur ein Vulkanisierungsprozess durch Gießen erzielt wurde, wird in der PCI-Vorrichtung **300** durch ein nicht dargestelltes Reifen-Fördermittel befördert und wird durch die Felge **302** der PCI-Vorrichtung gehalten. Wenn erkannt wurde, dass der Reifen **10** von der Felge **302** gehalten wurde, ist die Beurteilung positiv und dadurch wurde entschieden, dass der Reifen an den Felge **302** montiert wurde. Es erfolgt routinemäßig der Schritt **402**.

[0151] In Schritt **402** werden die Qualität der Gewebelagencords und die Größe des Reifens abgerufen. In Schritt **404** werden die RR- oder RFV Wellenform des Reifens **10**, welcher durch den Felge **302** gehalten wurde, abgerufen. Diese Daten werden der Eingabevorrichtung **320**, welche an der PCI-Vorrichtung vorgesehen ist, eingegeben. Darüber hinaus kann die Bestätigung der Eingabedaten durch ein Anzeigen der Daten auf dem Anzeige-Panel **322**, welches an der PCI-Vorrichtung **300** vorgesehen ist, ausgeführt werden.

[0152] Wenn im Schritt **406** die RR- oder RFV-Wellenform abgerufen werden, wird eine Berechnung auf Basis der abgerufenen RR- oder RFV-Wellenform erzielt. In Schritt **408** werden die Rückhaltmenge und die Rückhalteposition des Reifens **10** eingestellt. Die Rückhaltmenge ist die Menge der Belastung, die für die Kontrolle der Konfiguration des Reifens **10** benötigt wird und sie wird auf der Basis der Magnitude des Spitzenbereichs der Wellenform bestimmt.

[0153] Wenn die Rückhaltmenge und die Rückhalteposition bestimmt sind, wird in Schritt **410** der Rückhaltdruck oder die Schubmenge und die Rückhaltezeit bestimmt. Der Rückhaltdruck oder die Schubmenge wird auf Basis des inneren Drucks, welcher auf den Reifen **10** während des PCI-Prozesses aufgebracht wird, der Temperatur, und der Qualität der Gewebelagencords bestimmt. Die Rückhaltezeit wird durch die Rückhaltmenge, den Rückhaltdruck und die Schubmenge eingestellt. „Der Rückhaltdruck oder die Schubmenge des Reifens“ werden so bezeichnet, da der Rückhaltdruck in engem Zusammenhang mit der Schubmenge steht. Wenn die Schubmenge kontrolliert wird, wird dadurch auch der Rückhaltdruck kontrolliert. Da die Kontrolle

von einem der Werte des Rückhaldedrucks und der Schubmenge zufriedenstellend sein wird, kann ein einfaches Verfahren, in dem die Bedingungen für den Rückhaldedruck ermittelt werden können, vorgesehen werden.

**[0154]** Wenn verschiedene Bedingungen einschließlich der Rückhalteposition, des Rückhaldedrucks oder der Schubmenge sowie die Rückhaltezeit bestimmt worden sind, wird in Schritt **412** beurteilt, ob die PCI gestartet wird oder nicht.

**[0155]** Die Rückhalte-Spannvorrichtungen **308**, die den Rückhaltebedingungen genügen, sind an der Stützachse **314** fixiert. Wenn die „Start“-Instruktion in die Eingabevorrichtung **320** eingegeben wird, ist die Beurteilung positiv und die Routine wird mit Schritt **414** fortgesetzt, in dem die Aufbringung des inneren Druck auf den Reifen **10** gestartet wird. In Schritt **416** wird die Rückhaltung des Reifens **10** ausgeführt.

**[0156]** Wenn der innere Druck aufgebracht ist, führt die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks die komprimierte Luft bei einer Temperatur von 80°C oder mehr in den Reifen **10** ein. Die komprimierte Luft wird von der Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks in die Felge **302** durch die Felgenzentralachse **304** eingeführt, tritt durch die auf der Felge **302** ausgeformten Luftlöcher hindurch und wird dem inneren Bereich des Reifens **10** zugeführt. Die Vorrichtung **112** zum Aufbringen des inneren Drucks kontrolliert den Zuführungsdruck der komprimierten Luft, um die gleiche Menge an Druck im Reifen zu haben.

**[0157]** Wenn die Rückhaltung des Reifens **10** beginnt, wird ein Paar Rückhalte-Spannvorrichtungen **308**, welche jeweils vertikal am Reifen verwendet werden, nahe an den Reifen **10** gebracht. Jede der Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** veranlasst die Rückhalte-Oberflächen **312**, an die Schulterbereiche **24** des Reifens **10** anzustoßen und schiebt den Reifen **10** mit einem vorab bestimmten Druck, so dass der Reifen **10** zurückgehalten wird.

**[0158]** Wenn die Rückhaltung gestartet ist, wird in Schritt **418** beurteilt, ob die Rückhaltezeit abgelaufen ist oder nicht. Die Beurteilung ist solange negativ, bis die Rückhaltezeit abgelaufen ist, so dass die Rückhaltung, welche die Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** verwendet, gewährleistet ist. Die Verlängerung der Gewebelagencords, welche an der Rückhalteposition des Reifens **10** verwendet werden, wird durch die Ausführung der Rückhaltung während der PCI kontrolliert. Die Gewebelagencords, welche nicht an der Rückhalteposition des Reifens **10** angeordnet sind, können verlängert werden. Die Längen der Gewebelagencords sind entlang des Umfangs des Reifens **10** einheitlich.

**[0159]** Wenn die Rückhaltezeit vergangen ist, ist die Beurteilung positiv und die Routine geht über zu Schritt **420**, in dem die Rückhaltung aufgehoben wird. Wenn die Rückhaltung aufgehoben wird, werden die Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** durch ein vertikales Bewegen der Stützachsen voneinander getrennt. Die Rückhalteoberfläche **312** der Rückhalte-Spannvorrichtung **308** wird dementsprechend von den Schulterbereichen **24** des Reifens **10** getrennt, welche als Rückhalteposition bestimmt wurde, und der Schulterbereich **24** wird in einem offenen Zustand eingestellt. Zu dieser Zeit verlängern sich die Gewebelagencords nicht, weil sich die Gewebelagencords der Karkasse **14** in einem stabilisierten Zustand befinden.

**[0160]** Wenn die Rückhaltung aufgehoben ist, wird in Schritt **422** beurteilt, ob die PCI gestoppt wird oder nicht. Dies wird verneint, bis die PCI beendet ist. Der PCI-Prozess wird fortgesetzt, bis der Reifen **10** auf die eingestellte und vorab bestimmte Temperatur abgekühlt ist.

**[0161]** Wenn der Reifen **10** eine vorab bestimmte Temperatur erreicht hat, ist die Beurteilung positiv, so dass die Prozessserie abgeschlossen ist.

**[0162]** Der Reifen **10** wird auf diese Weise durch einen vorab bestimmten Druck oder durch eine vorab bestimmte Schubmenge in dessen Rückhalteposition zurückgehalten, während die PCI ausgeführt wird. Dadurch wird die Verlängerung der Gewebelagencords an den Schulterbereichen **24** kontrolliert und die Länge der Gewebelagencords wird vereinheitlicht. Die Konfiguration des Reifens **10** nach der PCI ist dementsprechend kontrolliert, so dass der Reifen **10**, welcher einen hohen Rundungsgrad und exzellente einheitliche Eigenschaften hat, produziert werden kann.

**[0163]** Da die Konfiguration des Reifens **10** durch ein Hinzufügen des Drucks in den Reifen **10**, welcher im Wesentlichen die gleiche Menge wie der Druck für den Reifen **10** während der PCI hat, kontrolliert ist, kann des Weiteren die Konfiguration des Reifens **10** effektiver kontrolliert werden, ohne den Reifen **10** zu verschleifen und ohne einen Hochdruckprozess aufzubringen.

**[0164]** Außerdem wird, wenn eine Vielzahl von Reifen, von denen bereits bekannt ist, dass sie die gleiche RR- oder RFV-Wellenform aufweisen, gleichzeitig verarbeitet werden, nach dem Einstellen der Rückhaltebedingungen des Reifens **10** einmal erzielt worden sind, der Rückhalteprozess oder die PCI lediglich kontinuierlich ausgeführt.

**[0165]** Es werden Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** verwendet, in denen der Zentralwinkel  $\theta = 160^\circ$  beträgt und jede der sich neigenden Oberflächen wird als die Rückhalteoberfläche verwendet, um die Schulterbereiche **24** des Reifens **10** zurückzuhalten.

**[0166]** [Fig. 14A](#) zeigt eine Draufsicht auf andere Rückhalte-Spannvorrichtungen **330**, die jede in ringförmiger Form ausgeformt sind. Die Rückhalte-Spannvorrichtung **330** weist einen zentralen Winkel von  $\theta = 360^\circ$  auf. Jede der Seitenoberflächen des Reifens **10** kann dementsprechend entlang dessen gesamten Umfang zurück gehalten werden.

**[0167]** In [Fig. 14B](#) wird im Weiteren eine Querschnittsdarstellung einer noch anderen Rückhalte-Spannvorrichtung **340** gezeigt. Jede der Rückhalte-Spannvorrichtungen **340** weist eine flache Rückhalteoberfläche **312** auf. Jede der Seitenwände **18** des Reifens **10** kann dementsprechend durch die Rückhalte-Spannvorrichtung **340** zurückgehalten werden, so dass die Verlängerung der Gewebelagencords kontrolliert werden kann.

**[0168]** Es werden Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** verwendet, in denen ein fixierter Zentralwinkel  $\theta = 160^\circ$  beträgt. Der Bereich einer jeden Rückhalteoberfläche **312** der Rückhalte-Spannvorrichtung **312** kann zwischen  $0 < \theta < 360$  variabel sein. Auch wenn der Bereich der Rückhalteoberfläche **312** an der Rückhalteposition für jeden Reifen variieren kann, kann dementsprechend eine Vielzahl von Reifen **10** durch ein Paar von Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** durch ein Kontrollieren des Zentralwinkels  $\theta$  in Übereinstimmung mit dem Bereich an der Rückhalteposition des Reifens **10** zurückgehalten werden.

**[0169]** Ein Paar von Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** sind an dem Reifen **10** angeordnet. Drei Paare von Rückhalte-Spannvorrichtungen **308** oder mehr können jedoch in Übereinstimmung mit der Zahl der Rückhaltepositionen des Reifens **10** vorgesehen sein. Weil die Umfangsoberfläche des Reifens **10** auf eine detaillierte Art an einer Vielzahl von Positionen zurück gehalten werden kann, kann der Reifen **10** deshalb unter den mit den jeweiligen Rückhaltepositionen übereinstimmenden Rückhaltebedingungen zurückgehalten werden. Im Ergebnis kann eine einheitlichere Bemessung ausgeführt werden.

**[0170]** Darüber hinaus wird der Reifen **10** an einer Rückhalteposition zurückgehalten, welche auf Basis der zuvor gemessenen RR-Wellenform oder der bekannten RFV bestimmt wurde.

**[0171]** Durch das Vorsehen eines Sensors, welcher die Konfiguration des Reifens **10** während der Rückhaltung oder dem Kontrollgrad der Konfiguration des Reifens **10** infolge der Rückhaltung an der PCI-Vorrichtung **300** messen oder schätzen kann, kann beispielsweise die Konfiguration des Reifens **10** während der PCI und während dem Rückhalteprozess laufend abgefragt werden. Die Rückhaltebedingungen wie die Rückhalteposition oder dergleichen können auf Basis der Konfiguration des Reifens **10** in Echtzeit während des Rückhalteprozesses verändert werden. Im Ergebnis ist es möglich, die Rundung des Reifens **10** weiter zu verbessern, nachdem der Reifen **10** dem PCI- und dem Rückhalteprozess unterworfen wurde.

**[0172]** 60 (Sechzig) radiale Reifen für PKW, die alle die Größe 205/70/R14 haben, wurden in zwei Gruppen à 30 aufgeteilt. Polyester cords wurden für die Karkasse der Reifen verwendet.

**[0173]** Sofort nach der Vulkanisierung wurde ein Reifen aus einer Gruppe (Beispiel) an der eine Felge **302** aufweisende PCI-Vorrichtung montiert und ein Rückhalteprozess und PCI wurden an diesem Reifen ausgeführt. Die Rückhaltebedingungen sind so vorgesehen, dass der innere Druck während der PCI bei  $1,5 \text{ kgf/cm}^2$  liegt, die Schubmenge liegt bei 2 mm, die Rückhaltezeit bei 0,5 Minuten und die PCI-Zeit liegt bei 20 Minuten. Es wurde eine Rückhalte-Spannvorrichtung **108**, deren Zentralwinkel  $\theta = 160^\circ$  beträgt und welche aus Eisen erzeugt ist, verwendet.

**[0174]** Währenddessen wurde ein Reifen der anderen Gruppe (Vergleichsbeispiel) direkt nach der Vulkanisierung an einer andere PCI-Vorrichtung **100** montiert. An diesem Reifen wurde lediglich das PCI ausgeführt. Das Vergleichsbeispiel wurde auf die gleiche Art wie das Beispiel ausgeführt, der Rückhalteprozess wurde jedoch nicht ausgeführt.

**[0175]** Die RFV- und RR-Werte wurden jeweils für die Gruppe des Beispiels gemessen und für die Reifen-

gruppe des Vergleichsbeispiels nach der PCI. Die gemessenen Resultate sind in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

	RFV (N)	RFV (N)	RR (mm)	RR (mm)
	Mittelwert	Standard- Abweichung	Mittelwert	Standard- Abweichung
Beispiel	59,9	12,2	0,40	0,075
Vergleichs- bsp.	76,0	24,0	0,51	0,129

**[0176]** Wie in Tabelle 2 gezeigt, ist der Hauptwert von RFV des Reifens **10** in dem Beispiel, in dem der Rückhalteprozess an dem Reifen **10** während der PCI ausgeführt wurde, näher bei 16N, als verglichen mit dem Reifen **10** des Vergleichsbeispiels, in dem der Rückhalteprozess am Reifen **10** während der PCI nicht ausgeführt wurde. Die Standard-Abweichung wurde also um etwa 50% verbessert.

**[0177]** Im Vergleich zu dem Reifen **10** im Vergleichsbeispiel wurde der RR-Wert des Reifens **10** im Beispiel auch um etwa 20% verbessert.

**[0178]** Dadurch sollte zu verstehen sein, dass der Reifen **10** im Beispiel eine Rundheit aufweist, die besser als die des Reifens **10** aus dem Vergleichsbeispiel ist, so dass die einheitlichen Eigenschaften verbessert wurden.

**[0179]** Weil der Reifen **10** während der Ausführung der PCI an der Rückhalteposition zurückgehalten wurde, wird die während der PCI erzeugte Energie dazu verwendet, um einheitliche Eigenschaften effektiver zu korrigieren, ohne eine Beschädigung des Reifens **10** zu verursachen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration, welches die Konfiguration eines Reifens (**10**) nach dem Vulkanisieren steuert, mit den folgenden Schritten:

Halten der Wulstbereiche (**20**) des Reifens (**10**), dessen Inneres sich nach der Vulkanisierung in einem Hochtemperaturzustand befindet, mittels einer Haltevorrichtung (**104**), wobei die Haltebreite zwischen den Wulstbereichen (**20**), die von der Haltevorrichtung (**104**) gehalten werden, von Konfigurationseigenschaften des Reifens (**10**) vor oder nach der Vulkanisierung abhängt, und

Aufblasen nach dem Aushärten in einem Zustand, in welchem der Reifen (**10**) gehalten wird, wobei die Haltebreite in der Umfangsrichtung des Reifens (**10**) variiert.

2. Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration nach Anspruch 1, bei welchem auf der Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens (**10**) vor oder nach der Vulkanisierung die Positionsbeziehung zwischen dem Reifen (**10**) und der Haltebreite, der Unterschied zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert der Haltebreite und/oder die Haltezeit als Haltebedingungen bestimmt werden.

3. Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration nach einem der Ansprüche 1 und 2, bei welchem die Position des Reifens (**10**), welche der Spitzenposition eines gemessenen radialen Auslaufs entspricht, auf einer maximalen Haltebreite gehalten wird.

4. Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die Position des Reifens (**10**), welche der Bodenposition des gemessenen radialen Auslaufs entspricht, auf einer maximalen Haltebreite gehalten wird.

5. Verfahren zum Steuern der Reifenkonfiguration nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem die Wulstbereiche (**20**) des Reifens (**10**) mit einer Haltevorrichtung (**104**) gehalten werden, während der Abstand zwischen Umfangskantenbereichen der Haltevorrichtung (**104**) auf der Basis von Konfigurationseigenschaften

des Reifens (10) vor oder nach der Vulkanisierung variiert wird.

6. Haltevorrichtung (102) für ein Aufblasen nach dem Aushärten, welche Vorrichtung in das Innere eines Reifens (10) hinein gepasst wird und die Wulstbereiche (20) des Reifens (10) während dieses Aufblasens nach dem Aushärten hält, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung folgendes aufweist: einen Hauptkörper (104), der eine ringförmige Gestalt hat und in dessen Umfangsflächen eine Anzahl von Luftlöchern (108) ausgebildet sind, wobei der Abstand zwischen den Umfangskantenbereichen des Hauptkörpers (104) eine Größe hat, welche dem Abstand zwischen den Außenflächen der Wulstbereiche (20) des Reifens (10) nach der Vulkanisierung entspricht, und ein Paar von Haltebereichen (106), die von den Umfangskantenbereichen des Hauptkörpers aus nach außen hervorstehen, wobei der Abstand zwischen dem Paar von Haltebereichen (106) in der Umfangsrichtung des Hauptkörpers (104) auf der Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens (10) vor und nach der Vulkanisierung variiert.

7. Haltevorrichtung (102) für das Aufblasen nach dem Aushärten nach Anspruch 6, bei welcher der Hauptkörper (104) zwischen den beiden Haltebereichen (106) aufteilbar ist.

8. Vorrichtung (100) für das Aufblasen nach dem Aushärten, welche einen Reifen (10) nach dem Vulkanisieren hält, bis der Reifen (10) eine vorbestimmte Temperatur hat, mit:

- Mitteln (112) zum Zuführen eines Innendrucks in den Reifen (10) hinein,
- einer Haltevorrichtung (102), welche folgendes beinhaltet: einen Hauptkörper (104), der eine ringförmige Gestalt hat und in dessen Umfangsflächen eine Anzahl von Luftlöchern (108) ausgebildet sind, wobei der Abstand zwischen den Umfangskantenbereichen des Hauptkörpers (104) eine Größe hat, welche dem Abstand zwischen den Außenflächen der Wulstbereiche (20) des Reifens (10) nach der Vulkanisierung entspricht, und ein Paar von Haltebereichen (106), die von den Umfangskantenbereichen des Hauptkörpers nach außen hervorstehen, wobei der Abstand zwischen dem Paar von Haltebereichen (106) in der Umfangsrichtung des Hauptkörpers (104) auf der Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens (10) vor und nach der Vulkanisierung variiert, in welcher Haltevorrichtung (102) die Wulstbereiche (20) des Reifens (10) auf der Haltebreite gemäß den Konfigurationseigenschaften des Reifens (10) gehalten werden;
- Mitteln (120) zum Einstellen von Haltebedingungen, nämlich der Positionsbeziehung zwischen dem Reifen (10) und der Haltebreite, dem Unterschied zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert der Haltebreite und/oder der Haltezeit als Haltebedingungen, auf der Basis von Konfigurationseigenschaften des Reifens (10) nach der Vulkanisierung, und
- Steuermitteln (118) zum Steuern der Mittel zum Aufbringen des Innendrucks auf der Basis der mittels der Mittel (120) zum Einstellen der Haltebedingungen eingestellten Haltebedingungen.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

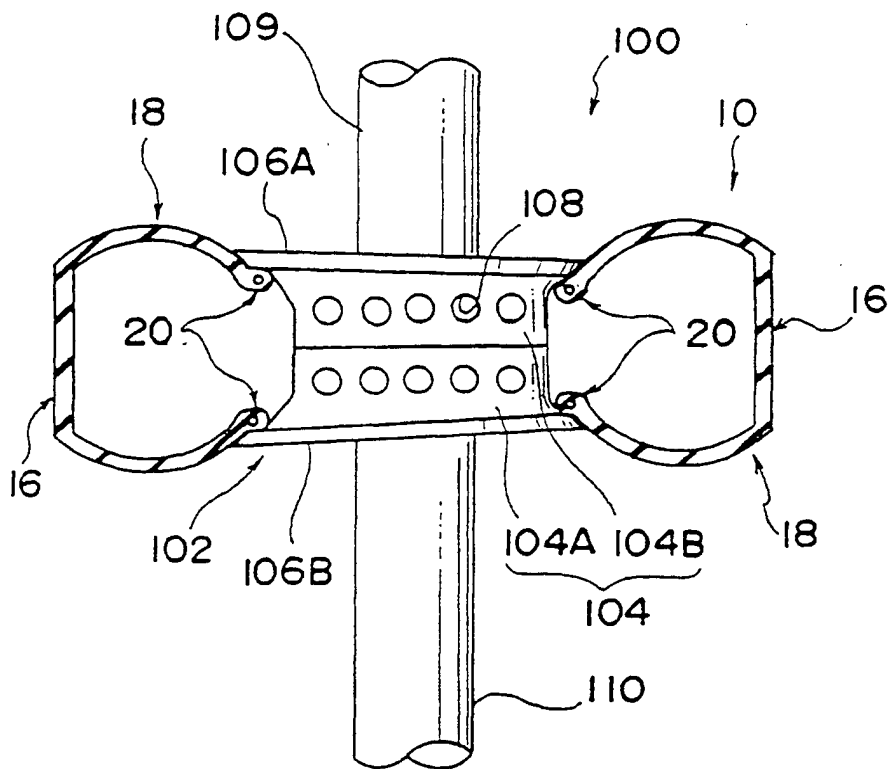


FIG. 2

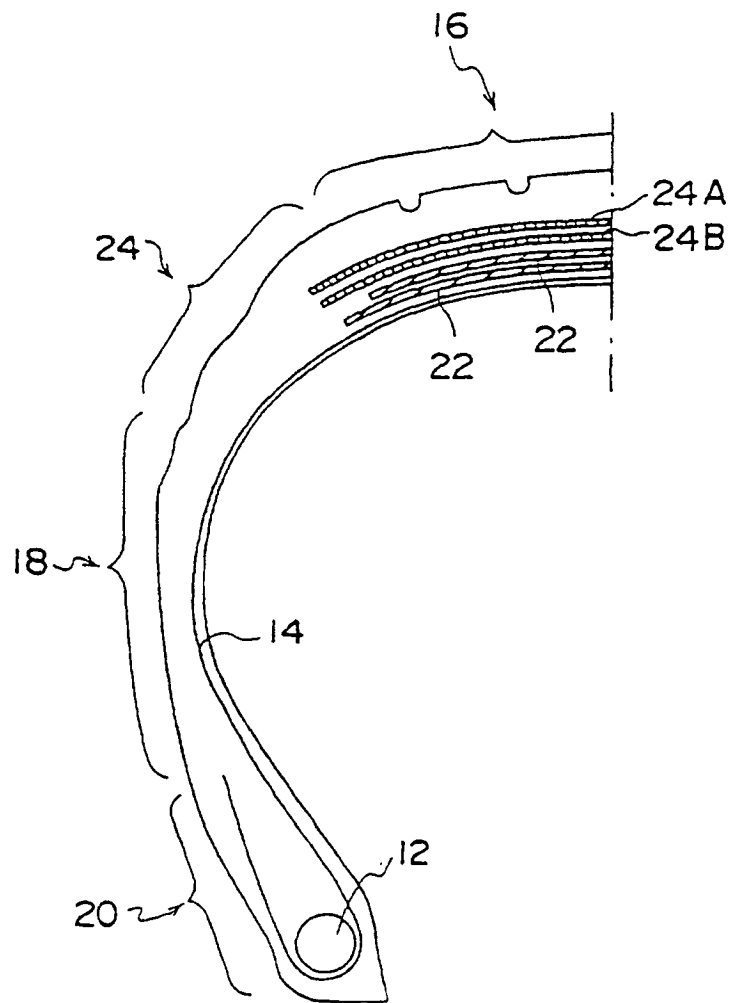


FIG. 3A

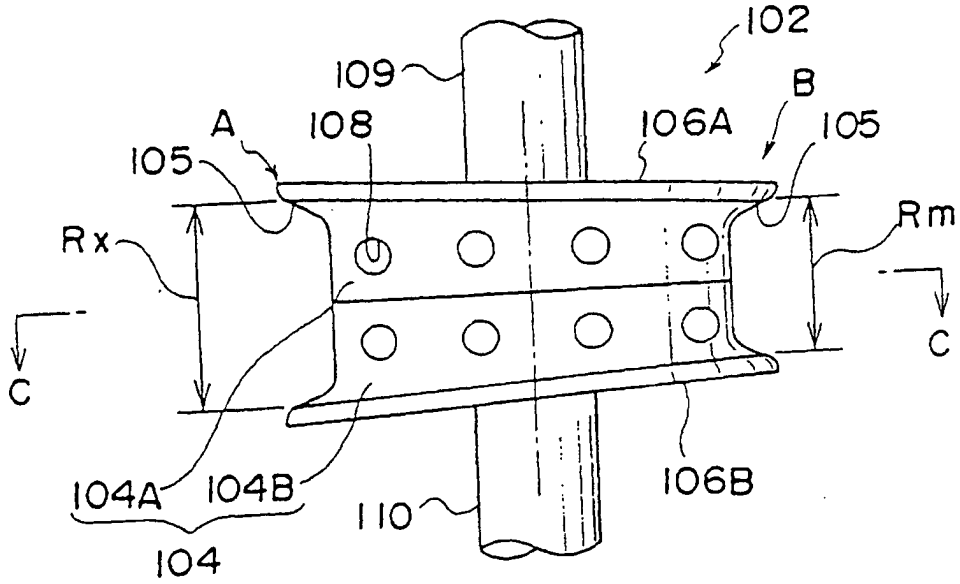


FIG. 3B

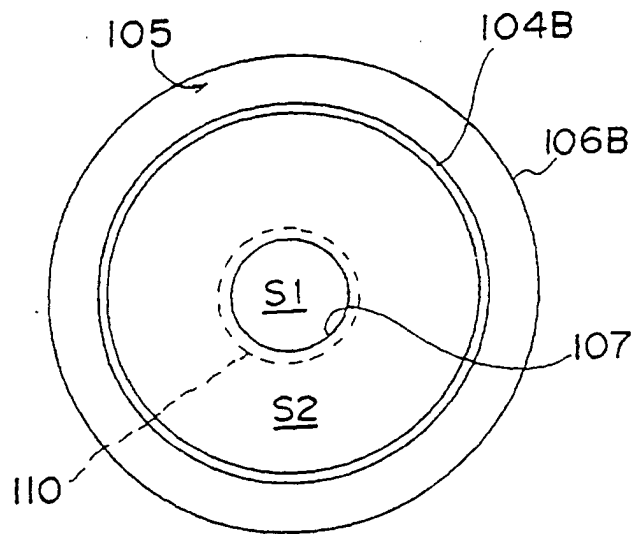


FIG. 4

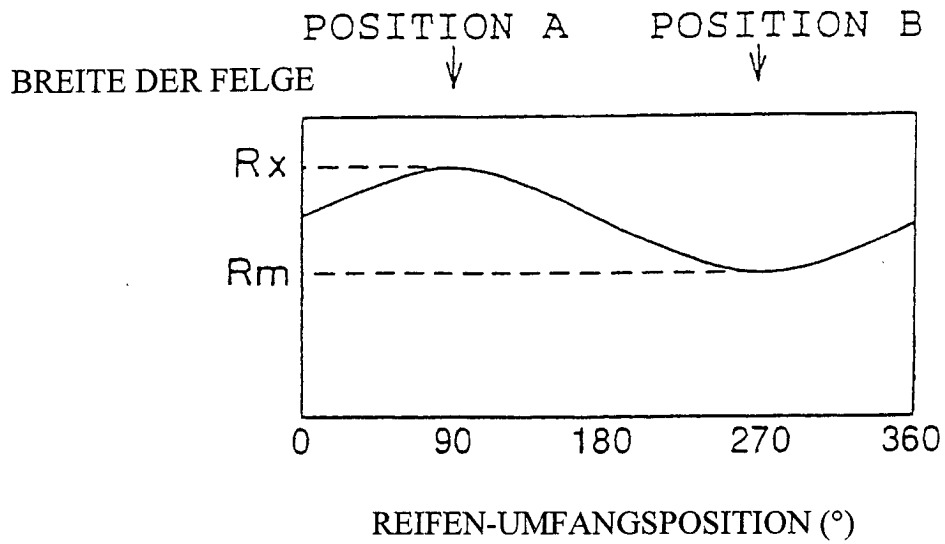


FIG. 5

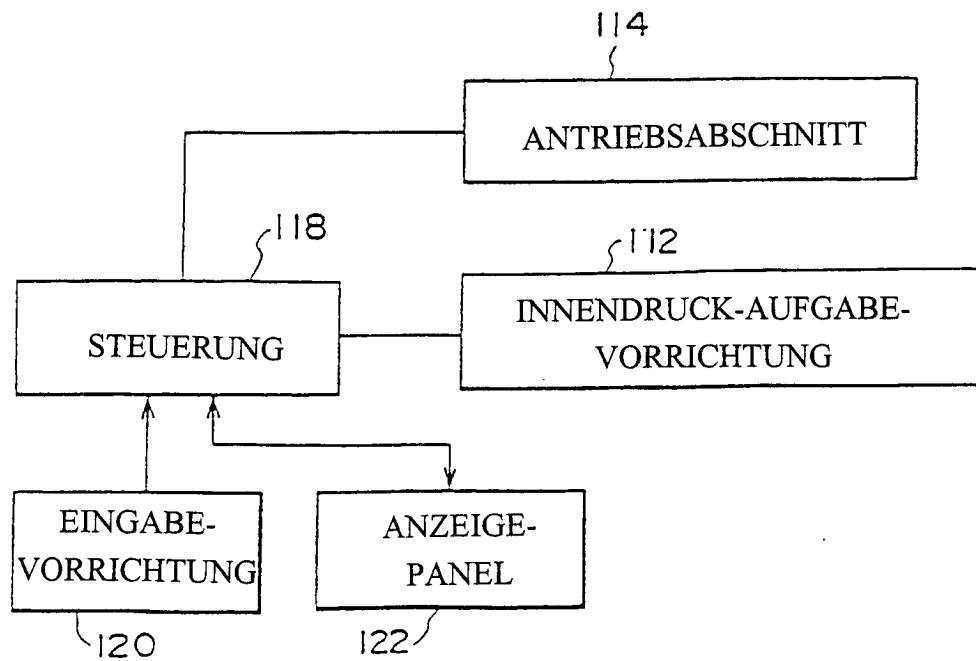


FIG.6

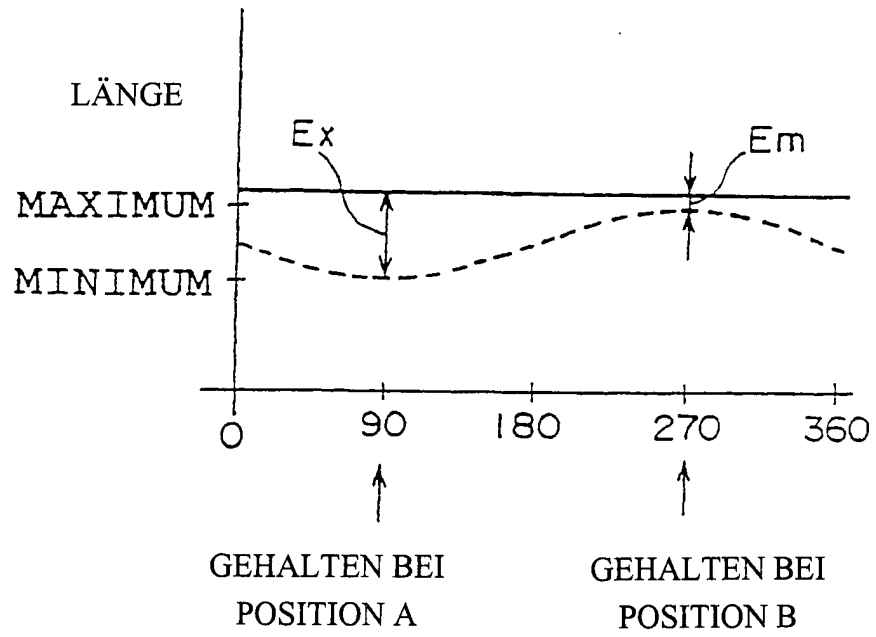


FIG.7

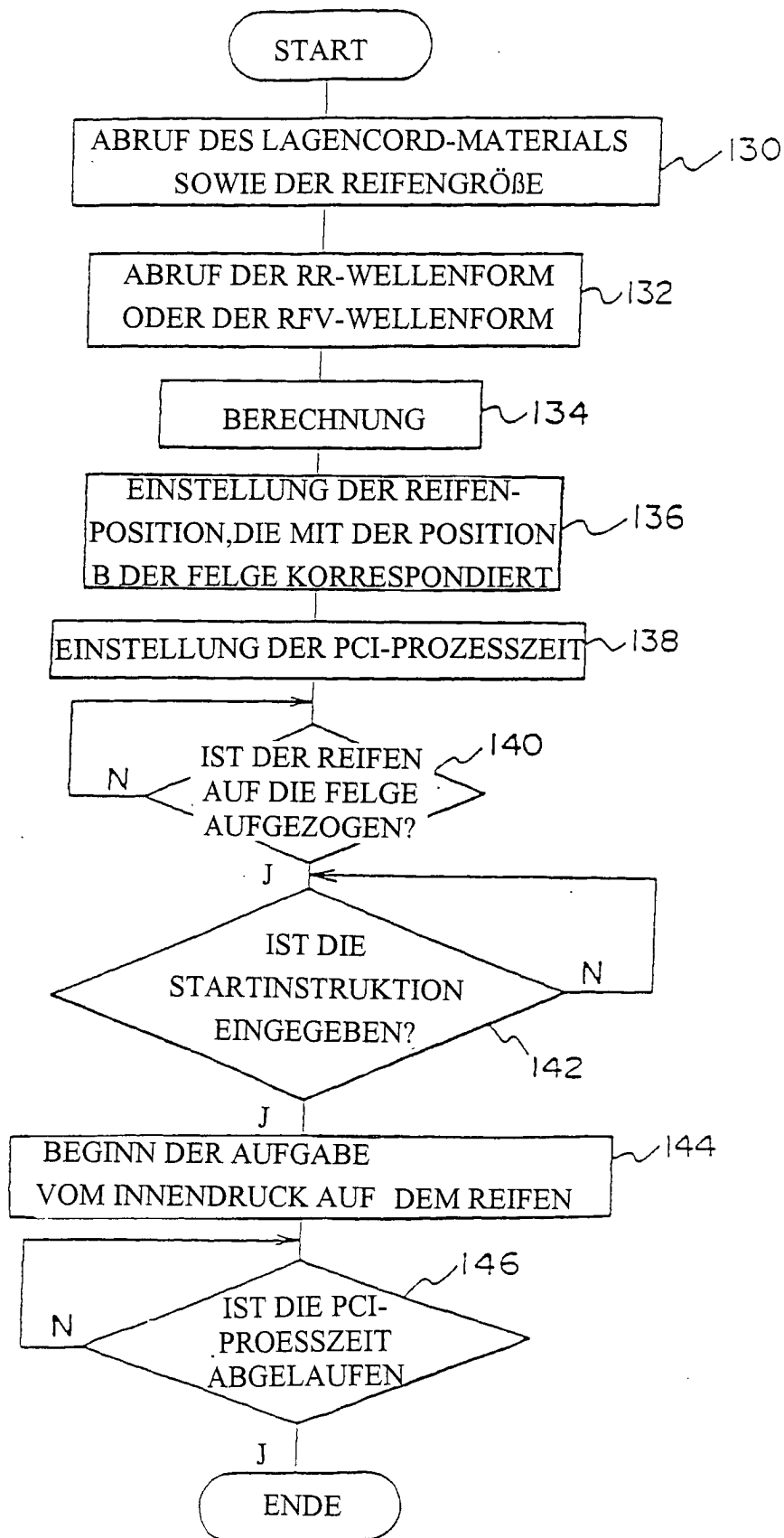


FIG. 8A

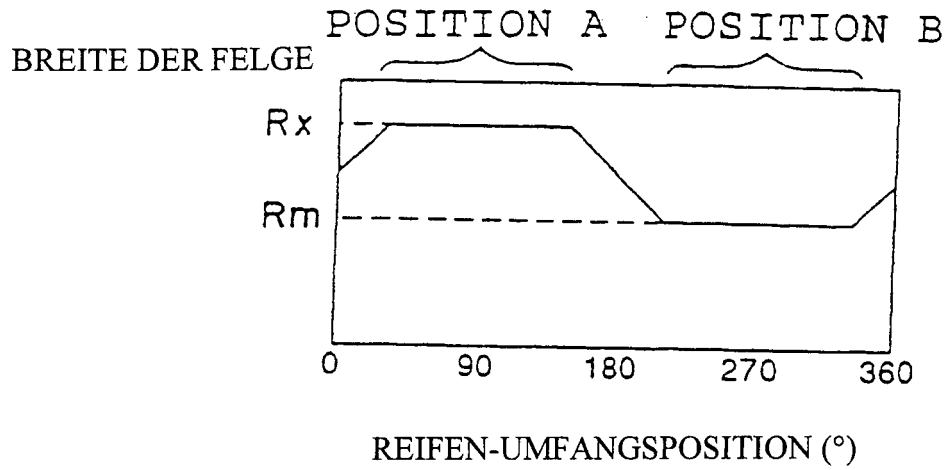


FIG. 8B

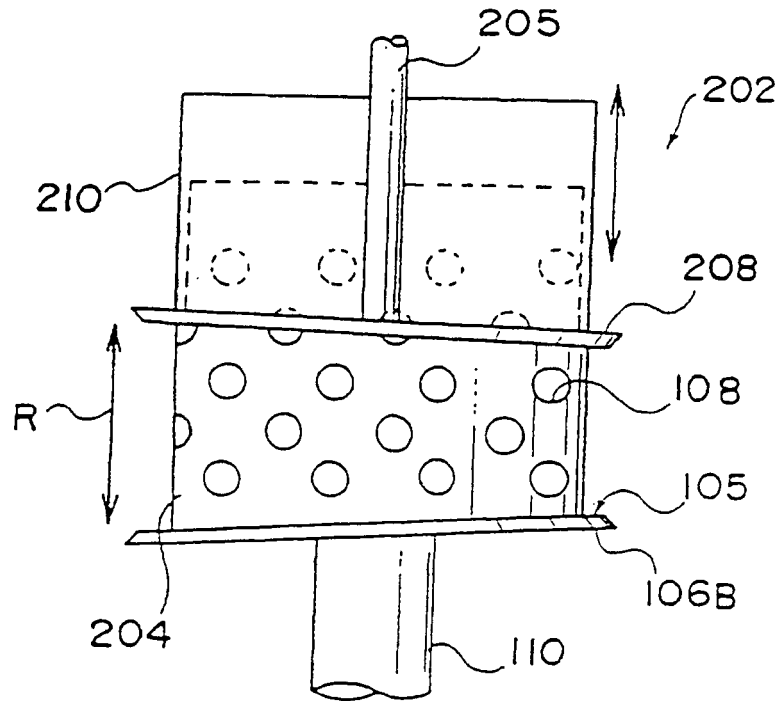


FIG.9A

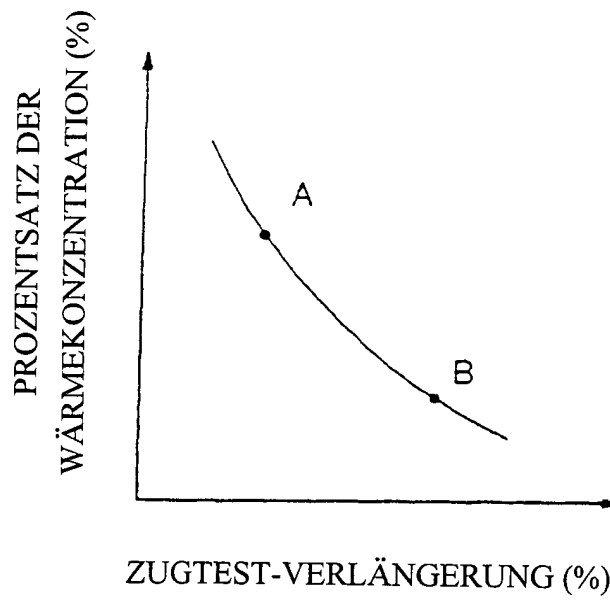


FIG.9B

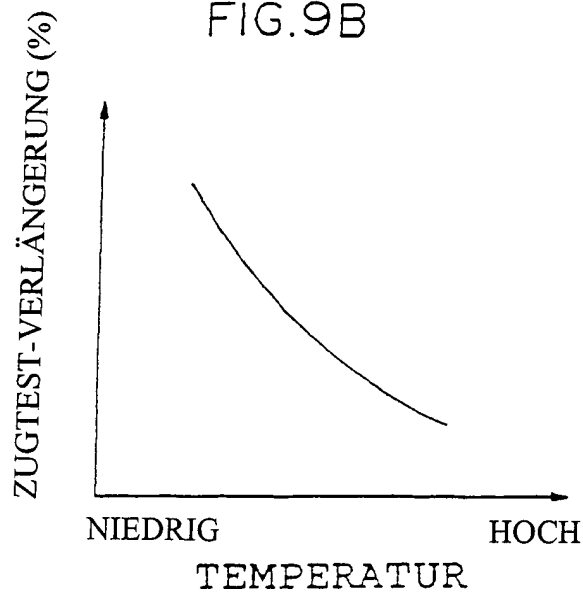


FIG. 10

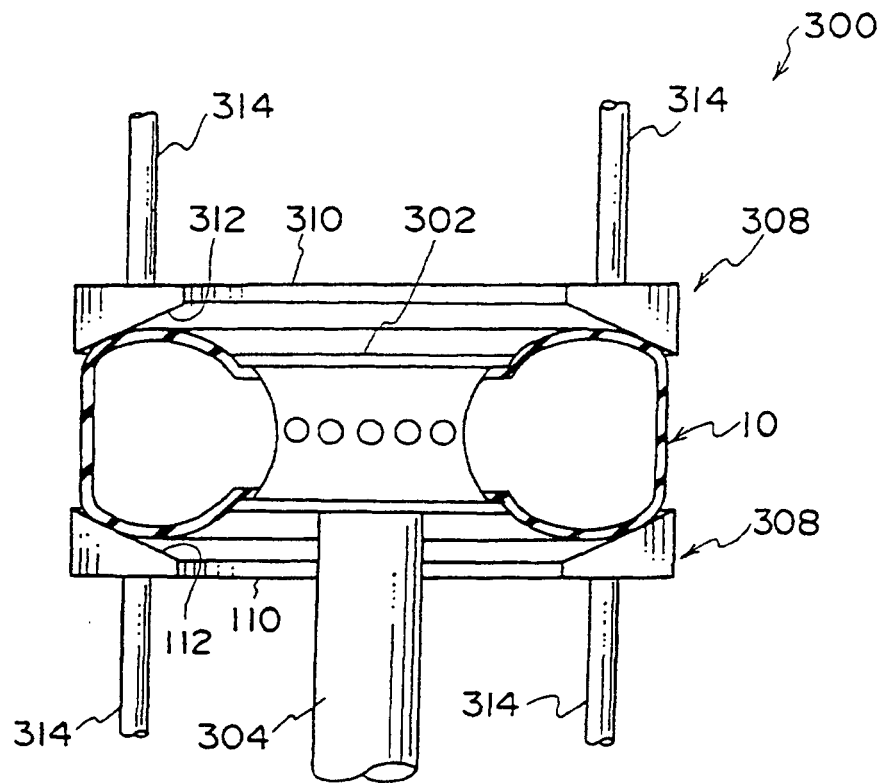


FIG. 11

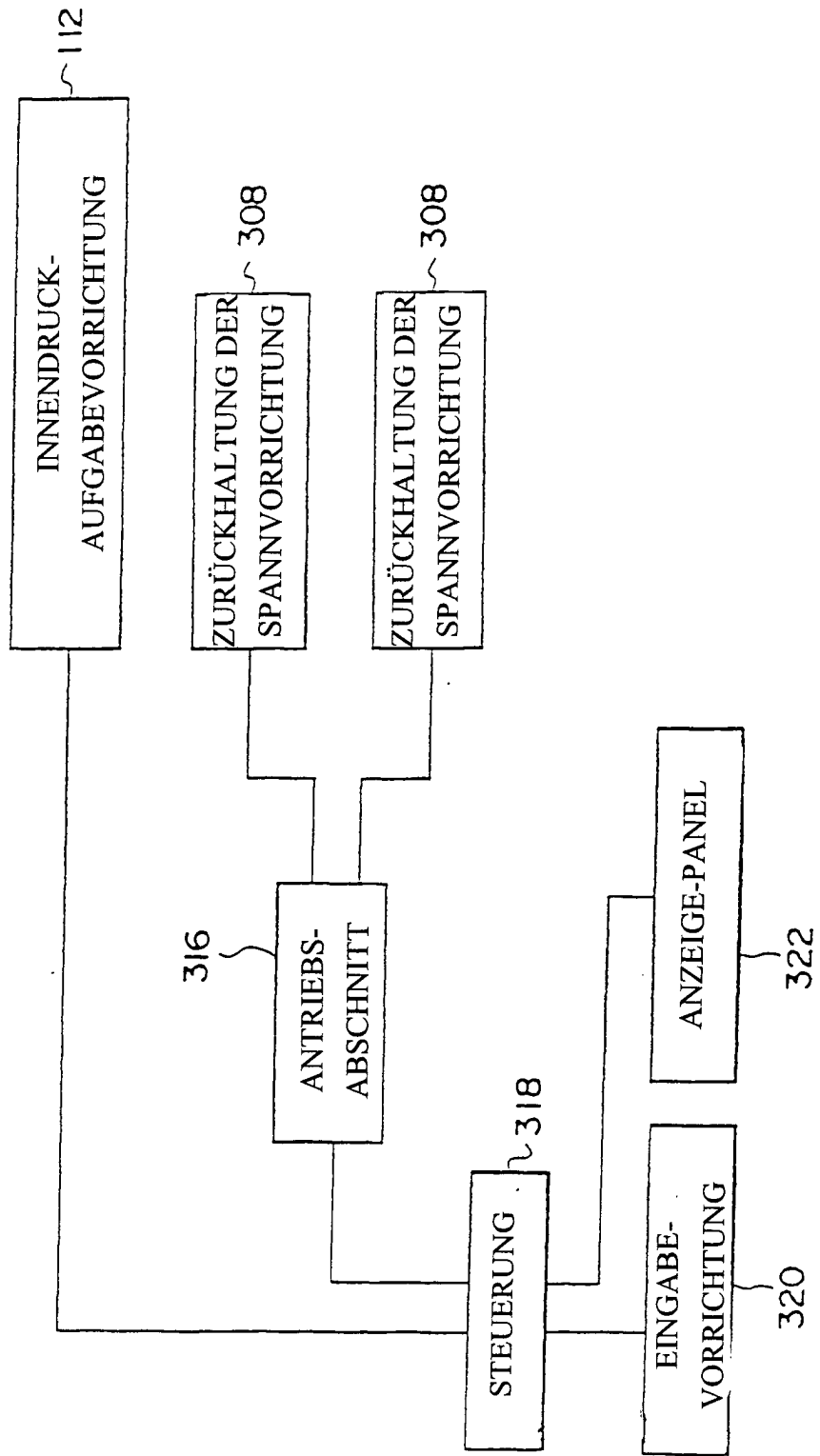


FIG. 12A

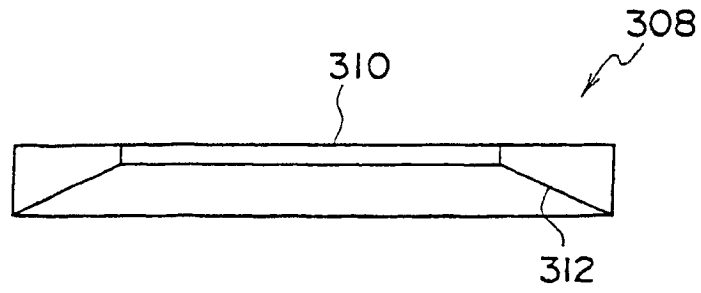


FIG. 12B

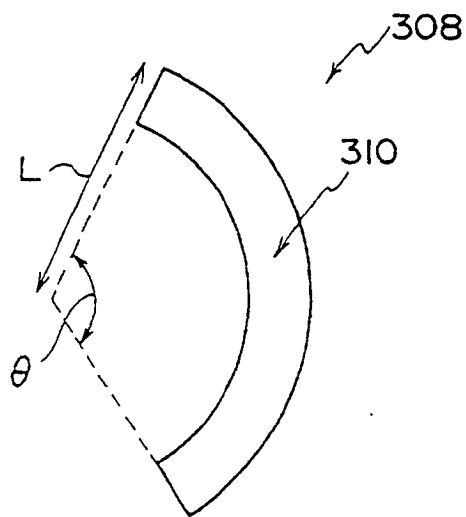


FIG. 13

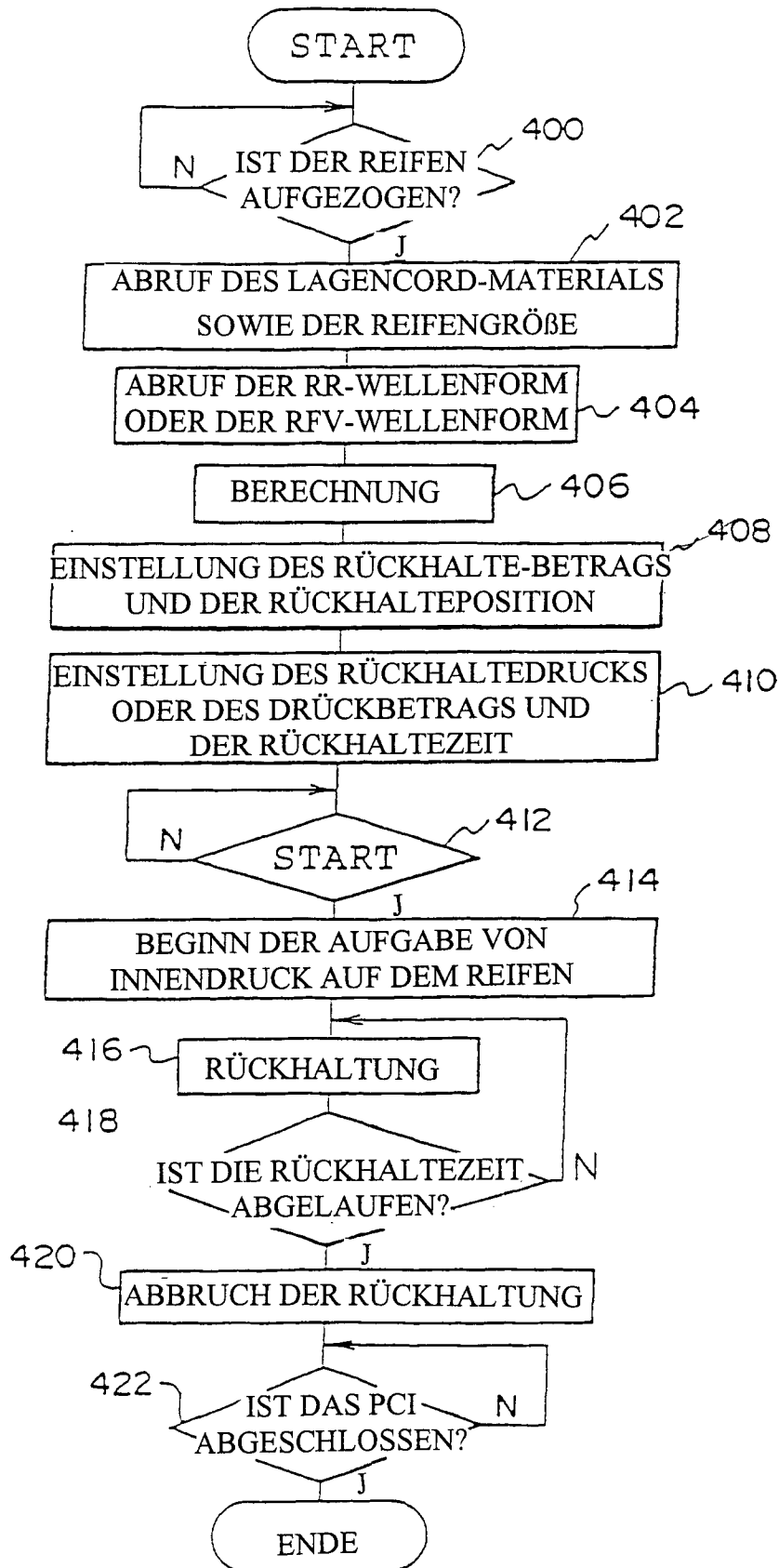


FIG. 14A

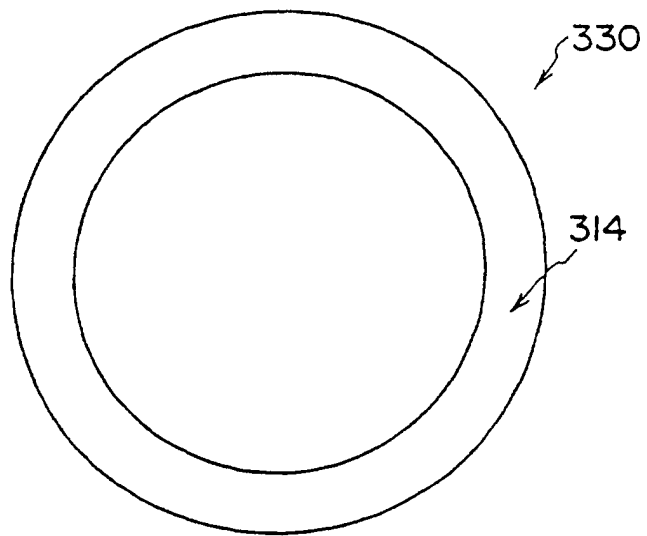


FIG. 14B

