



(10) **DE 10 2015 016 882 B4** 2025.07.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 016 882.7**

(22) Anmeldetag: **22.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **10.07.2025**

(51) Int Cl.: **B29C 35/16 (2006.01)**
B29D 30/06 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Harburg-Freudenberger Maschinenbau GmbH,
21079 Hamburg, DE**

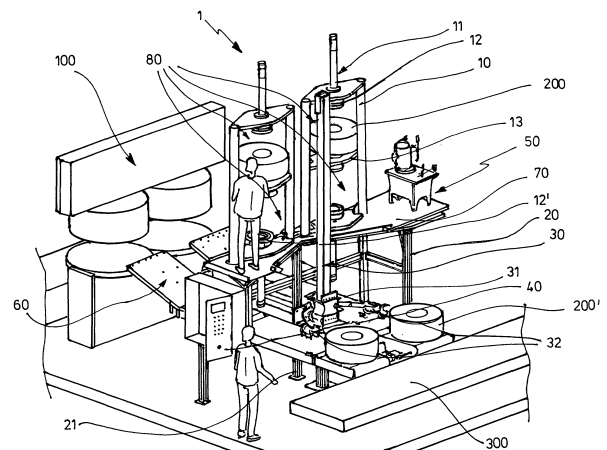
(72) Erfinder:
**Meincke, Ruediger, 22547 Hamburg, DE; Kahrs,
Jan, 27389 Lauenbrück, DE**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Klickow & Wetzel PartGmbH, 22767
Hamburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2007 001 762 A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen nach einem Vulkanisierungsprozess**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach einem Vulkanisierungsprozess, aufweisend wenigstens einen Nachbehandlungsplatz (80) mit einem PCI (13) zur Druckbeaufschlagung des Reifeninnenraums mit einem Stützgas, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Nachbehandlungsplatz (80) derart ausgebildet ist, dass die Nachbehandlung von restwärmebehafteten Fertigreifen (200) dadurch unterstützt ist, dass die konstruktive Ausbildung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) wenigstens einen Felgenteller (12') zur Abdichtung eines Reifeninnenraums und einen Abstreifer (12) zur Vermeidung des Festklebens eines der nachzu behandelnden Fertigreifen (200) an einem Felgenteller (12') umfasst, so dass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist, und dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit ausgebildet ist, wobei integrativ wenigstens ein Aggregat (50) und wenigstens eine zugeordnete Handhabungsvorrichtung (30) vorgesehen sind, so dass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen nach einem Vulkanisierungsprozess aufweisend wenigstens einen Nachbehandlungsplatz mit einem PCI zur Druckbeaufschlagung des Reifeninnenraums mit einem Stützgas.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere eine Vorrichtung mit einer Aufnahmeeinrichtung zur Nachbehandlung von Reifen, die im Anschluß an eine Vulkanisation ihres elastomeren Materials von Stützgas mit einem Innendruck beaufschlagt und abgekühlt werden, bei der die Aufnahmeeinrichtung zur Halterung der Reifen und zur Abdichtung eines Reifeninnenraumes ausgebildet und mit einer Druckgasversorgung verbunden ist.

[0003] Einer der wesentlichen Produktionsschritte zur Herstellung von Reifen ist das Vulkanisieren von Reifenrohlingen. Dazu wird der Reifenrohling in eine Form eingelegt, die sich innerhalb einer Reifenvulkanisiermaschine befindet und anschließend auf die materialabhängige Vulkanisiertemperatur erwärmt sowie mit einem Vulkanisierdruck innenseitig des Reifenrohlings beaufschlagt. Um die Vulkanisiertemperatur und den Vulkanisierdruck zu erreichen, wird ein geeignetes Heizmedium mit einer entsprechenden Temperatur und unter Druckbeaufschlagung in den Innenraum des Reifenrohlings eingebracht. Üblicherweise wird der Reifenrohling innerhalb der Form derart durch eine Vorrichtung festgelegt, dass innerhalb des Reifenrohlings eine weitgehend druckdichte Kammer gebildet ist.

[0004] Bereits der Reifenrohling, aber auch der fertige Reifen als Endprodukt des Reifenherstellungsprozesses ist ein hochkomplexes und aus vielen Halbzeugelementen bestehendes Bauteil. Infolge des vielschichtigen Aufbaus und der daraus resultierenden unterschiedlichen Wanddicken ergeben sich für die Einbringung der Vulkanisiertemperatur sowie die Abkühlung des Fertigreifens nach der Vulkanisierung besondere Anforderungen.

[0005] Zur Durchführung einer Vulkanisierung des elastomeren Materials muss eine beträchtliche Wärmeenergiemenge in das Material eingebracht werden. Die Prozesszeit wird hierbei durch dickere Materialbereiche bestimmt, da hier ein längerer Zeitbedarf für die Einbringung einer ausreichenden Wärmeenergiemenge besteht.

[0006] Besonders dicke Bereiche des Reifenrohlings sind die Laufflächen. Relativ dünn sind die Seitenwandungen ausgebildet. Ursächlich für diesen deutlichen Dickenunterschied sind die im Bereich der Lauffläche angeordneten zusätzlichen Reifenkomponenten wie Stahlgürtel, Gürtelabdecklage und die im Vergleich zur Seitenwandung erheblich

dickere Gummi-/Kautschukschicht. Diese erheblich dickere Gummi-/Kautschukschicht weist nicht zuletzt deshalb mehr Wanddicke auf, weil sie das eigentliche Reifenprofil umfasst, das während des Vulkanisierungsprozesses hergestellt wird. Dazu muss der Laufflächenbereich bzw. die dort vorgesehene dickwandige Gummi-/Kautschukmasse soweit erhitzt werden, dass sie plastisch fließen kann und durch den Vulkanisationsdruck in die Profil-Negativmatrize der Reifenrohlingsform der Reifenvulkanisiermaschine gepresst werden kann. Die plastische Fließfähigkeit nimmt in einem weiten Bereich mit steigender Erhitzung des Materials zu, sodass weniger Pressdruck erforderlich ist, um die Profilierung zuverlässig herstellen zu können.

[0007] Grundsätzlich hat die Vulkanisation das Ziel, einen Reifenrohling durch Temperatur- und Druckbeaufschlagung innerhalb einer oder mehrerer Zeitintervalle praktisch „fertig zu backen“, d.h. die Komponenten des Reifenrohlings miteinander zu verbinden und den Basismaterialien sowie der Gummi-/Kautschukschicht durch Vernetzungsprozesse elastische Eigenschaften einzuprägen. Dazu sind neben der eigentlichen Druck- und Temperaturbeaufschlagung weiterhin unterschiedliche, auf den Basiswerkstoff abgestimmte Additivsubstanzen für die Vernetzung und ggf. die Vernetzungsbeschleunigung erforderlich. Geeignete Vernetzungssubstanzen können beispielsweise Dischwefeldichlorid (Schwefelvulkanisation insbesondere bei Naturkautschuk), Peroxide oder Metalloxide sein, Zusätze basierend z.B. auf Mercaptobenzthiazol oder Zinkdithiophosphat eignen sich zur Vernetzungsbeschleunigung.

[0008] Nach dem Vulkanisierungsprozess wird der zum Fertigreifen vulkanisierte Reifenrohling aus der Reifenvulkanisiermaschine entnommen. Die Entnahme wird zu einem möglichst frühen Zeitpunkt nach dem Vulkanisierungsprozess angestrebt, um die Reifenvulkanisiermaschine mit einem neuen zu vulkanisierenden Reifenrohling bestücken zu können und auf diese Weise die Prozesszykluszeiten zu reduzieren und/oder die Ausbringung der Maschine zu erhöhen bzw. zu maximieren.

[0009] Zwangsläufiges Resultat dieser möglichst frühen Entnahme des Reifens nach dem Vulkanisierungsprozess ist, dass der Fertigreifen noch nicht oder nicht vollständig abgekühlt ist und infolge der zuvor eingebrachten erheblichen Wärmeenergiemengen für den Vulkanisierungsprozess eine hohe Temperatur aufweist. Diese sogenannte Restwärme oder Wärme des ersten Feuers kann in Reifentemperaturen resultieren, die über 100 GradC liegen. Je nach Reifentyp und Material sind Reifenrestwärmen bei der Entnahme aus der Reifenvulkanisiermaschine von ca. 160 GradC möglich, teilweise auch höher.

[0010] Ein vulkanisierter Fertigreifen ist bei der Entnahmetemperatur aus der Reifenvulkanisiermaschine in seiner strukturellen Integrität und/oder seinen Festigkeitseigenschaften überaus empfindlich und kann in diesem Zustand nur sehr eingeschränkt äußere Kräfte und Flächenpressungen aufnehmen, ohne sich plastisch, das heißt bleibend, zu verformen. Darüber hinaus können Schrumpfungsprozesse und innere Materialspannungen für eine unerwünschte Verformung während der Abkühlung des Reifens von dem Restwärmeniveau auf Raumtemperatur sorgen.

[0011] Je nach Reifentyp, Verwendungszweck und den Materialeigenschaften sowie Wanddicken des Fertigreifens kann es erforderlich sein, dass der aus der Reifenvulkanisiermaschine entnommene Fertigreifen einer Nachbehandlung in einem Reifennachbehandler unterzogen wird. Insbesondere um sehr enge Abmessungstoleranzen und/oder Rundlaufgenauigkeiten zu erzielen, kann die Abkühlung des entnommenen Fertigreifens unter einem anliegenden Innendruck erforderlich sein. Dazu wird der noch Restwärme enthaltende Fertigreifen in einer Reifennachbehandlungsvorrichtung, einem sogenannten Post Cure Inflator (PCI) aufgenommen und mit einem Überdruck in Form eines Stützgases innenseitig beaufschlagt.

[0012] Es ist möglich, dass so genaue Reifenabmessungstoleranzen, Rundlaufeigenschaften und/oder Wuchtungsgeauigkeiten, meist vorgegeben durch hohe Uniformity-Werte, erreicht werden müssen, dass ohne eine Nachbehandlung im PCI der Fertigreifen diese Anforderungen nicht erfüllt und damit Ausschuss ist.

[0013] Grundsätzlich ist die Nachbehandlung eines aus einer Reifenvulkanisiermaschine entnommenen und restwärmebehafteten Fertigreifens in einer Reifennachbehandlungsvorrichtung in einem PCI bekannt. Die DE 10 2007 001 762 A1 offenbart einen solchen PCI im Rahmen einer Vorrichtung mit einer Aufnahmeeinrichtung zur Nachbehandlung von Reifen, die im Anschluss an eine Vulkanisation ihres elastomeren Materials von Stützgas mit einem Innendruck beaufschlagt und abgekühlt werden, bei der die Aufnahmeeinrichtung zur Halterung der Reifen und zur Abdichtung eines Reifeninnenraumes ausgebildet und mit einer Druckgasversorgung verbunden ist.

[0014] Das in der DE 10 2007 001 762 A1 definierte Ziel der Kostenreduzierung wird durch die Anordnung von wenigstens zwei eine in einer Reihe angeordneten Reifenaufnahmeplätzen in der Nachbehandlungsvorrichtung erreicht. Um auch die Peripheriekosten möglichst gering zu halten, sind die gattungsgemäßen Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Reifen als Satellitenanlagen der Rei-

fenvulkanisiermaschine konzipiert und ausgelegt. Neben der gemeinsamen Energieversorgung sind häufig auch Steuerungen und Regelungen sowie elektrisch, fluidisch oder pneumatisch arbeitende Aggregate für die Reifenvulkanisiermaschine und die Reifennachbehandlungsvorrichtungen gemeinsam vorgesehen. Gleiches gilt für die Handhabungsvorrichtungen, Greifarme und dergleichen zum Transport, Beschicken und Entleeren der Vulkanisationsplätze in der Reifenvulkanisiermaschine und der Nachbehandlungsplätze in der Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen. Dadurch ist ein autarker Betrieb der Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen unabhängig von der jeweils zugeordneten Reifenvulkanisiermaschine nicht möglich.

[0015] Ein weiterer Nachteil dieses ausschließlich in Kombination möglichen Betriebes von Reifenvulkanisiermaschine und Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen kann sich insbesondere mit bestimmten Reifendimensionen ergeben. Vor allem, aber nicht nur bei Nutzfahrzeugen mit erhöhter Traglast und Lastkraftwagen sowie bei Motorrädern und Rollern können die Reifendimensionen teils erheblich von den üblichen Reifendimensionen beispielsweise für Personenkraftwagen abweichen.

[0016] Für solche Reifen können besondere Anforderungen sowohl an die Handhabungstechnik als auch an den PCI vorliegen. Diese besonderen Anforderungen ergeben sich aus den geometrischen Abmessungen an sich, aus dem spezifischen Gewicht und verändertem Abkühlungsverhalten insbesondere durch die üblicherweise vorliegende spezielle Wandstärke mit den daraus resultierenden Materialanhäufungen und Materialverjüngungen.

[0017] Es kann beispielsweise erforderlich sein, dass der restwärmebehaftete Fertigreifen aufgrund seiner strukturellen Empfindlichkeit an anderen Kontaktflächen von einem Entlader gegriffen werden muss, als die Kontaktflächen, die der Belader der Reifenvulkanisiermaschine für das Beschicken der Vulkanisierform mit einem Reifenrohling genutzt hatte.

[0018] Aufgrund der teils erheblich unterschiedlichen Abmessungen und Gewichte der Fertigreifen müssen sowohl für die Aufnahme in der Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen als auch für die Abdichtungseinrichtungen entsprechende geometrische Bedingungen zum Be- und Entladen sowie zur Aufnahme von Kräften durch das Eigengewicht der Reifen aufweisen.

[0019] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Reifennachbehandlung im Anschluss eines Reifenvulkanisierungsprozesses bereitzustellen, um die genannten Nachteile wenigstens teilweise zu reduzieren und die Nachbehandlung von Reifen zu

unterstützen. Gelöst wird die Aufgabe mit der Vorrichtung gemäß geltendem Anspruch 1.

[0020] Zur Lösung schlägt die Erfindung konstruktiv vor, basierend auf den gattungsgemäßen Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Fertigreifen, welche bei der Entnahme aus einer Reifenvulkanisiermaschine ein Restwärmeniveau aufweisen, die geometrischen Abmessungen für die Reifenaufnahme und/oder die kräfteaufnehmenden und insbesondere tragenden Bauteile neu zu dimensionieren und/oder die Versorgungsaggregate leistungsmäßig anzupassen. Die Handhabungsproblematik von Fertigreifen hinsichtlich Transport und Beladen beziehungsweise Entladen löst die Erfindung durch optional vorgesehene Greifwerkzeuge für die Handhabungswerkzeuge und/oder spezielle Belader und/oder Entlader für den PCI, die exklusiv der Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Fertigreifen zugeordnet und exakt für diesen Anwendungszweck konstruktiv gestaltet sind.

[0021] Zur Dimensionsanpassung für die Nachbehandlung von Reifen sieht die Erfindung vor, dass optional und/oder gegebenenfalls additiv folgende Abmessungen, Einrichtungen oder Parameter realisiert werden:

- Zur Unterstützung von Reifenwulstdimensionen für Felgen von 7 bis 26 Zoll sind die Handhabungseinrichtungen und insbesondere die Felgenteller in den PCs entsprechend dimensioniert,
- zur Unterstützung von Reifenaussendurchmessern im Bereich von 300 bis 1000 mm sind die Handhabungseinrichtungen, Nachbehandlungsplätze und/oder die PCs entsprechend ausgelegt,
- zur Unterstützung von Reifenbreiten bis zu 600 mm sind die Handhabungseinrichtungen, Nachbehandlungsplätze und/oder die PCs entsprechend ausgelegt,
- zur Unterstützung der genannten Reifendimensionen sind mit der PCI-Funktion und der Innendruckbeaufschlagung der Fertigreifen mit Stützgas Drucksituationen von 0,03 MPa bis 0,6 MPa im Rahmen stufenloser Einstellmöglichkeiten vorgesehen,
- weiterhin sind stufenlose Vorspannwege von 0 bis 100mm zur Abdichtung der Reifeninnerräume über die Verfahrenseinrichtungen und endseitig der Verfahrenseinrichtungen angeordneten Felgenteller der PCs konstruktiv realisiert und/oder
- eine Abstreifvorrichtung wenigstens pro PCI unterstützt die Reifenentnahme aus dem Nachbehandlungsplatz dadurch, dass ein Festkleben

des Reifens an den Felgentellern reduziert ist sowie

- dass bei einer Mehrzahl von Nachbehandlungsplätzen innerhalb einer Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen die Behandlung unterschiedlicher Reifendimensionen unterstützt ist.

[0022] Ein zusätzliches konstruktives erfindungsgemäßes Merkmal der Vorrichtung zur Nachbehandlung von Fertigreifen besteht darin, eine autark von der Reifenvulkanisiermaschine arbeitende „Stand-alone“-Einheit zu schaffen. Dies erreicht die erfindungsgemäße Lehre durch die Integration und/oder ausschließlicher und leistungsangepasster Peripherie der Energieversorgung und/oder Steuerung und/oder Regelung und/oder elektrisch, fluidisch oder pneumatisch arbeitende Aggregate und insbesondere Handhabungsvorrichtungen zum Beladen und Entladen der Vorrichtung zur Nachbehandlung von Fertigreifen.

[0023] Die Erfindung erkennt, dass insbesondere autark arbeitende Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Fertigreifen durch ihre unabhängig von einer Reifenvulkanisiermaschine und deren Versorgungsaggregaten sowie Handhabungs- beziehungsweise Transporteinrichtungen in besonders vorteilhafter Weise die Reifennachbehandlung von Fertigreifen mit großen Abmessungen für Nutzfahrzeuge und Lastkraftwagen unterstützt.

[0024] Auf diese Weise ist es möglich, die Stand-alone-Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Fertigreifen mit den ihnen zugeordneten Beladern und Entladern sehr zielgerichtet auf spezielle Reifendimensionen abzustimmen. Bei Produktionswechsel von Standardreifen auf solche Reifentypen können diese Vorrichtungen unkompliziert, schnell und ohne Umrüstungsmaßnahmen an die jeweilige Reifenvulkanisiermaschine herangebracht werden. Diese Vorgehensweise kann zusätzlich dadurch unterstützt werden, dass die gesamte Vorrichtung zur Nachbehandlung mit seinen Aggregaten und Handhabungseinrichtungen als Baueinheit und beispielsweise auf einem fahrbaren Maschinenbett angeordnet ist, die eine schnelle Verlegung an einen Einsatzort nahe der Reifenvulkanisiermaschine unterstützt. Eine andere Möglichkeit zur Verlegung der Stand-alone-Vorrichtung zur Nachbehandlung von Fertigreifen ohne Verfahrenseinrichtung ist unterstützt durch Gehängeaufnahmen an verschiedenen Vorrichtungspunkten, um die gesamte Baueinheit mit dem in Produktionshallen üblichen Portalkränen verfahren zu können.

[0025] Einen weiteren Vorteil der Stand-alone-Lösung nutzt die Erfindung hinsichtlich der Abkühlzeiten des Fertigreifens von Restwärme- auf ein beliebig niedrigeres Temperaturniveau. Durch das

Stand-alone-Prinzip können Vorrichtungen zur Nachbehandlung von Fertigreifen mit angepasster Anzahl von PCI-Plätzen und in Abhängigkeit der Ausbringungsgeschwindigkeit der Reifenvulkanisiermaschine herangebracht werden und/oder eine, zwei oder mehrere dieser verlegbaren Stand-alone-Vorrichtungen flexibel zum Einsatz kommen. Durch die abgestimmte Anzahl von PCI-Abkühlplätzen für Fertigreifen kann stufenweise deren Verweildauer und damit die Abkühlzeit angepasst werden, ohne auf die Ausbringungsgeschwindigkeit der Reifenvulkanisiermaschine negativ, das heißt verlangsamend Einfluss nehmen zu müssen.

[0026] Die Aufnahmeeinrichtung weist mindestens zwei ortsfest angeordnete Aufnahmebereiche für mindestens zwei Reifen auf und mindestens eine Eingabe der Reifen erfolgt unter Verwendung einer positionierbaren Handhabungseinrichtung.

[0027] Insbesondere ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mindestens zwei Aufnahmebereiche der Vorrichtung stationär angeordnet sind und dass eine Eingabe der nachzubehandelnden Reifen unter Verwendung einer geeignet positionierbaren Handhabungseinrichtung erfolgt.

[0028] Eine kompakte Anordnung wird dadurch unterstützt, dass die mindestens zwei Aufnahmebereiche in lotrechter Richtung übereinander angeordnet sind.

[0029] Eine weitere Modularisierung kann dadurch erfolgen, dass die mindestens zwei Aufnahmebereiche in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet sind.

[0030] Zur Bereitstellung ausreichend großer Spannkraft ist vorgesehen, dass Halteelemente für den Reifen hydraulisch gegeneinander verspannbar ist.

[0031] Eine einfache Konstruktion wird dadurch unterstützt, dass die Aufnahmeeinrichtung nur von einer Seite beladen und entladen wird.

[0032] Zur Verminderung der Anzahl der erforderlichen Bauelemente wird vorgeschlagen, dass sowohl das Beladen als auch das Entladen mit einem modifizierten Pressenentlader durchgeführt wird.

[0033] Eine Anpassung an eine jeweils vorliegende Reifengeometrie erfolgt dadurch, dass die Halteelemente als Felgenteller ausgebildet sind.

[0034] Eine Minimierung der Anzahl der beweglichen Bauelemente wird dadurch erreicht, dass eines der Halteelemente ortsfest und das andere positionierbar angeordnet ist.

[0035] Ein geringer Abdichtungsaufwand wird dadurch unterstützt, dass eine Druckgaszufuhr zu einem Innenraum des Reifens durch das ortsfest angeordnete Halteelement hindurch erfolgt.

[0036] Eine Abdichtung des Reifeninnenraumes wird dadurch unterstützt, dass der Reifen in einem ersten Prozeßschritt über eine Ventilanordnung mit einem Vorspanndruck beaufschlagbar ist.

[0037] Zur Durchführung des eigentlichen Kühlvorganges ist vorgesehen, dass der Reifen in einem zweiten Prozeßschritt über eine Ventilanordnung mit einem Hauptdruck beaufschlagbar ist.

[0038] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine dreidimensionale Gesamtansicht auf ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen im Einsatz zur Reifennachbehandlung an einer Reifenvulkanisiermaschine,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung mit vier Aufnahmebereichen für nachzubehandelnde Reifen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des hydraulischen Schaltplanes,

Fig. 4 eine Seitenansicht einer neben einer Reifenheizpresse und einer Handhabungseinrichtung angeordneten Vorrichtung zur Nachbehandlung von Reifen,

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Anordnung in **Fig. 4** gemäß Blickrichtung V in **Fig. 4** und

Fig. 6 eine detailliertere Darstellung der Anordnung gemäß **Fig. 2**.

[0039] Im Rahmen der **Fig. 1** ist schematisch und übersichtshalber anhand einer dreidimensionalen Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen illustriert. Gezeigt wird die Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen angrenzend platziert an einer Reifenvulkanisiermaschine (100) und einen Reifenabtransport (300) für Fertigreifen (200) auf Umgebungstemperaturniveau (200').

[0040] Konzipiert ist die Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen in diesem Beispiel als eigenständige und unabhängig von einer Reifenvulkanisiermaschine (100) arbeitende Baueinheit mit zumindest einem Nachbehandlungsplatz (80) für die restwärmebehafteten Fertigreifen (200) innerhalb eines PCI (13) und wenigstens einer Handhabungsvorrichtung (30) zur Beladung und Endladung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) sowie den notwendigen Aggregaten (50) zur Energieversorgung, Antrieb und Steuerung/Regelung

(40). Auf diese Weise ist der autarke Betrieb als Stand-alone-Vorrichtung und unabhängig von der Peripherie einer Reifenvulkanisiermaschine (100) möglich.

[0041] Zum Transport der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) von der Reifenvulkanisiermaschine (100) zum wenigstens einen Nachbehandlungsplatz (80) kann wie in **Fig. 1** gezeigt eine Kombination aus Transporteinrichtung (60) in Form eines Transportbandes und Handhabungsvorrichtung (30) vorgesehen sein oder alternativ auf die Transporteinrichtung (60) verzichtet werden, wobei die Handhabungseinrichtung (30) in diesem Fall derart ausgelegt und positioniert ist, dass auch die Transportfunktion integriert ist.

[0042] Die illustrierte Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen in diesem Beispiel verfügt über eine Ständerbasis (21) des Maschinenbettes (20) ausgebildet als Mehrzahl von Standfüßen zur Abstützung an dem Hallenboden. Um die Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen als Stand-alone-Einheit unkompliziert in einen Einsatzort angrenzend an eine Reifenvulkanisiermaschine (100) verlegen zu können, wird ein Hallen- oder Portalkran verwendet, der in Produktionshallen üblicherweise vorhanden ist. In einer anderen Ausführungsvariante ist daran gedacht, die Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen auf einem fahrbaren Maschinenbett (nicht dargestellt) anzuordnen, sodass die schnelle Verlegung an unterschiedliche Einsatzorte benachbart zu einer Reifenvulkanisiermaschine (100) durch die dadurch realisierte Eigenschaft des Selbstfahrers unterstützt wird.

[0043] Zur Bereitstellung von wenigstens einem Nachbehandlungsplatz für die restwärmebehafteten Fertigreifen (200) in geeigneten Dimensionen sind auch in der Stand-alone-Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen die Felgenteller in den PCs und/oder die lichte Weite in Querrichtung beziehungsweise die lichte Weite der PCI-Felgenteller und/oder die Handhabungsvorrichtung (30) und oder deren Belader, Entlader (31) und Greifwerkzeuge (32) sowie alle weiteren größenrelevanten Maschinenparameter in der beschriebenen Weise ausgelegt und konstruiert.

[0044] Eine Anwendung kann zur Nachbehandlung von Reifen für PKW, LKW, Nutzfahrzeugen, Motorräder oder Roller erfolgen.

[0045] **Fig. 2** zeigt eine Vorrichtung (1a) zur Nachbehandlung von Reifen bei der im Bereich eines Maschinengestelles (2a) eine Aufnahmeeinrichtung (3a) für die Reifen angeordnet ist. Die Aufnahmeeinrichtung (3a) ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit vier Aufnahmebereichen (4a) für die Reifen versehen. Gemäß **Fig. 2** sind jeweils zwei Aufnah-

mebereiche (4a) nebeneinander und übereinander angeordnet, so dass eine rechteckförmige Grundstruktur der Aufnahmeeinrichtung (3a) bereitgestellt ist.

[0046] Im Bereich jedes der Aufnahmebereiche (4a) sind erste und zweite Felgenteller (5a, 6a) angeordnet. Die ersten Felgenteller (5a) sind jeweils starr mit einer ortsfest angeordneten Traverse (7a) verbunden. Die zweiten Felgenteller (6a) sind relativ zum Maschinengestell (2a) positionierbar angeordnet. Zur Positionierung der Felgenteller (6a) sind Hydraulikzylinder (8a) verwendet, an deren Stempel (9a) die zweiten Felgenteller (6a) befestigt sind. Eine symmetrische Konstruktion wird dadurch unterstützt, dass sich die Hydraulikzylinder (8a) jeweils paarweise in einander entgegengesetzte Richtungen erstrecken.

[0047] **Fig. 3** zeigt einen hydraulischen Schaltplan zur Druckversorgung der Hydraulikzylinder (8a). Im teilweise geschnitten dargestellten Hydraulikzylinder (8a) ist zu erkennen, dass der Stempel (9a) mit einem Kolben (10a) gekoppelt ist. Der Kolben (10a) unterteilt einen Innenraum des Hydraulikzylinders (8a) in einen oberen Stellerraum (11a) und einen unteren Stellerraum (12a). Beide Stellerräume (11a, 12a) können aktiv mit einem Steuerdruck beaufschlagt werden, so dass der Kolben (10a) aktiv sowohl vorwärts als auch rückwärts positionierbar ist. Die oberen Stellerräume (11a) sind an eine Ventilanordnung (13a) zur Bereitstellung eines Vorspanndruckes angeschlossen. Darüber hinaus sind die oberen Stellerräume (11a) auch von einer Ventilanordnung (14a) zur Bereitstellung eines Hauptdruckes beaufschlagbar. Beide Stellerräume (11a, 12a) sind über Rückschlagventile (15a, 16a) mit mindestens einem Druckentlastungsventil (17a) gekoppelt.

[0048] **Fig. 4** zeigt in einer Seitenansicht eine Übersichtsdarstellung, bei der die Aufnahmeeinrichtung (3a) seitlich neben einer Reifenheizpresse (18a) angeordnet ist. Die Reifen (1a) werden von einer Handhabungseinrichtung (19a) von der Reifenheizpresse (18a) zur Aufnahmeeinrichtung (3a) transportiert und in die Aufnahmeeinrichtung (3a) eingesetzt. Ausreichend im Bereich der Aufnahmeeinrichtung (3a) abgekühlte Reifen werden von der Handhabungseinrichtung (19a) wieder aus der Aufnahmeeinrichtung (3a) entnommen und an eine Abfördervorrichtung (20a) übergeben. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt dies unter Zwischenschaltung einer Transportstrecke (21a).

[0049] **Fig. 5** zeigt eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß **Fig. 4**. Die Größenrelationen werden durch einen eingezeichneten menschlichen Bediener (22a) verdeutlicht.

[0050] Fig. 6 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 2 in einer stärker detaillierteren Darstellung. Ein in Fig. 6 nicht dargestellter Reifen wird unter Verwendung der ebenfalls nicht dargestellten Handhabungseinrichtung (19a) in den beiden oberen Aufnahmebereichen (4a) auf den ersten Felgenteller (5a) gelegt. Unter Verwendung des Hydraulikzylinders (8a) wird anschließend der zweite Felgenteller (6a) in Richtung auf den Reifen gefahren und dichtet hierdurch gemeinsam mit dem ersten Felgenteller (5a) einen Innenraum des Reifens druckdicht ab.

[0051] Der Reifen wird hierbei stärker zusammengedrückt, als seiner Nennbreite (23a) entspricht. Hierdurch wird eine sichere Abdichtung gewährleistet. In diesem Betriebszustand erzeugt der Hydraulikzylinder (8a) unter Verwendung der in Fig. 3 veranschaulichten Ventilanordnung (13a) einen Vorspanndruck P1.

[0052] Nach der oben beschriebenen Abdichtung des Innenraumes des Reifens wird durch die Traverse (7a) und den ersten Felgenteller (5a) hindurch das erforderliche Druckgas, in der Regel Druckluft, in den Reifen eingeleitet. Aufgrund eines anschließenden Anstieges des Innendruckes im Bereich des Reifens wird entgegen des Vorspanndruckes P1 des Hydraulikzylinders (8a) der zweite Felgenteller (6a) zurückgeschoben, bis der Reifen auf seine Nennbreite (23a) expandiert ist. Nach Erreichen dieser Nennbreite (23a) wird unter Verwendung der in Fig. 3 veranschaulichten Ventilanordnung (14a) der hydraulische Zylinder (8a) mit einem hydraulischen Druck P2 beaufschlagt und in dieser Position gehalten. Eine Positionserfassung für die aktuelle Breite des Reifens und insbesondere zur Erfassung eines Erreichens der Nennbreite (23a) kann über Schalter oder Wegmeßsysteme erfolgen. Der Druck P2 ist größer als der Druck P1

[0053] Die in Fig. 6 dargestellte Anordnung mit vier Aufnahmeeinrichtungen (3a) ist dafür geeignet, eine Nachbehandlungskapazität für eine übliche Doppelheizpresse bereitzustellen. Nach einer ausreichenden Abkühlung der Reifen im Bereich der Aufnahmeeinrichtung (3a) wird zunächst der Innendruck aus dem Reifen abgelassen und anschließend der Stempel (9a) des Hydraulikzylinders (8a) mit dem zweiten Felgenteller (6a) zurückgefahren. Die Handhabungseinrichtung (19a) entnimmt dann den abgekühlten Reifen aus der Aufnahmeeinrichtung (3a) und übergibt diesen an die Abfördereinrichtung (20a).

[0054] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist auf einer Rückseite der Aufnahmeeinrichtung (3a) eine Handhabungsfläche angeordnet, um einen Wechsel der Felgenteller (5a, 6a) sowie eine Lagerung aktuell nicht benötigter Felgenteller (5a, 6a) zu unterstützen.

[0055] Gemäß der Ausführungsform in Fig. 6 sind jeweils zwei Aufnahmebereiche (4a) in lotrechter Richtung übereinander angeordnet und zu einem Funktionsmodul zusammengefasst. Eine beliebige Anzahl derartiger Funktionsmodule kann zusammengefasst werden, um eine benötigte Nachbehandlungskapazität bereitzustellen. Ebenfalls ist es möglich, die vier in Fig. 5 veranschaulichten Aufnahmebereiche (4a) als ein Funktionsmodul zusammenzufassen und eine entsprechend benötigte Kapazität durch die Kombination derartiger Vierer-Module bereitzustellen.

[0056] Die Nachbehandlung der Reifen dient im Wesentlichen der Abkühlung des Reifenmaterials bis zur Erreichung einer ausreichenden Formstabilität. Die Abkühlung erfolgt hierbei durch einen Wärmeübergang zur umgebenden Luft sowie zu den Felgentellern (5a, 6a). Die Abkühlung kann durch ein Anblasen mit Kühlluft unterstützt werden. Das während des Kühlvorganges in den Reifen eingeleitete Druckgas dient im Wesentlichen einer Abstützung des Reifens und somit einer Stabilisierung während des Abkühlvorganges. Hierdurch werden Verformungen vor Erreichen einer ausreichenden Formstabilität vermieden.

[0057] Die vorstehend erläuterten Ausführungsvarianten zu Fig. 1 bis Fig. 6 können anwendungsabhängig beliebig ganz oder teilweise miteinander kombiniert werden. Insbesondere ist es auch möglich, jeweils Teilmengen der in den Figuren dargestellten und in der Beschreibung erläuterten Ausführungsvarianten miteinander zu kombinieren.

[0058] Insbesondere ist auch daran gedacht, die in Fig. 1 dargestellte Grundkonstruktion anwendungsabhängig mit einem oder mehreren der Varianten aus den Fig. 2 bis 6 zu kombinieren oder jeweils gewünschte Dimensionierungen anwendungsabhängig zu realisieren.

[0059] Gemäß einer besonders bevorzugten Konstruktion werden alle oder einige der dargestellten oder beschriebenen Merkmale im Zusammenhang mit einer Reifenheizpresse oder einem PCI für Reifen eingesetzt, die für Motorräder oder Motorroller verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach einem Vulkanisierungsprozess, aufweisend wenigstens einen Nachbehandlungsplatz (80) mit einem PCI (13) zur Druckbeaufschlagung des Reifeninnenraums mit einem Stützgas, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Nachbehandlungsplatz (80) derart ausgebildet ist, dass die Nachbehandlung von restwärmebehafteten Fertigreifen (200) dadurch unterstützt ist, dass die kon-

struktive Ausbildung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) wenigstens einen Felgenteller (12') zur Abdichtung eines Reifeninnenraums und einen Abstreifer (12) zur Vermeidung des Festklebens eines der nachzu behandelnden Fertigreifen (200) an einem Felgenteller (12') umfasst, so dass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist, und dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit ausgebildet ist, wobei integrativ wenigstens ein Aggregat (50) und wenigstens eine zugeordnete Handhabungsvorrichtung (30) vorgesehen sind, so dass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

2. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Nachbehandlungsplatz (80) geometrisch und/oder konstruktiv und/oder und in seiner Dimension derart ausgebildet ist, sodass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

3. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Nachbehandlungsplätze (80) geometrisch und/oder konstruktiv und/oder und in seiner Dimension derart ausgebildet ist, sodass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterschiedlicher oder vergleichbarer Dimension unterstützt ist.

4. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Felgenteller (12') für Reifenwulstdimensionen ausgelegt ist, die mit einer Felge von 7 bis 26 Zoll korrespondieren.

5. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Felgenteller (12') endseitig einer Verfahreinrichtung (11) angeordnet ist und stufenlos innerhalb eines Vorspannweges von bis zu 100 mm bewegbar ist.

6. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geometrische Ausbildung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) eine lichte Breite von mindestens 1000 mm aufweist, sodass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) mit einem Außendurchmesser von bis zu 1000 mm unterstützt ist.

7. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geometrische Ausbildung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) eine lichte Höhe von mindestens 600 mm aufweist, sodass

die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) mit entsprechender Breite unterstützt ist.

8. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konstruktive Ausbildung des wenigstens einen Nachbehandlungsplatzes (80) innerhalb des PCI (13) eine Stützgasversorgung vorsieht, die geeignet ist, den nachzubehandelnden Fertigreifen (200) stufenlos und innenseitig mit einem Stützgasdruck von 0,03 bis 0,6 MPa zu beaufschlagen, sodass die Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

9. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit ausgebildet ist, wobei integrativ wenigstens eine Transportvorrichtung (60) vorgesehen ist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

10. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit integrativ wenigstens eine Energieversorgung aufweist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

11. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit ausgebildet ist, wobei integrativ wenigstens eine Steuerung und/oder Regelung (40) vorgesehen ist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

12. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Aggregat (50) ein elektrisch oder fluidisch oder pneumatisch arbeitendes Versorgungsaggregat ist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

13. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsvorrichtung (30) wenigstens einen Belader und/oder einen Entlader (31) und zugeordnetes Greifwerkzeug (32) aufweist, sodass die Handhabung und autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

14. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsvorrichtung (30) konstruktiv

zur Handhabung von wenigstens zwei der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) und Reifen auf Umgebungstemperaturniveau (200') gleicher oder unterschiedlicher Reifendimension ausgebildet ist.

15. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit ausgebildet und in einem Maschinenständer (20) mit wenigstens einer Ständerbasis (21) in integrativer Weise angeordnet ist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

16. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Stand-alone-Baueinheit derart ausgebildet ist, dass sie an einen beliebigen Ort angrenzend einer Reifenvulkanisiermaschine (100) verlegbar ist, sodass ein autarker Betrieb zur Nachbehandlung der restwärmebehafteten Fertigreifen (200) unterstützt ist.

17. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verlegbarkeit durch eine Mehrzahl von Gehängeaufnahmen für die Anbindung an Hebezeuge unterstützt ist.

18. Vorrichtung (1) zur Nachbehandlung von Reifen nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verlegbarkeit durch ein fahrbares Maschinenbett unterstützt ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 mit einer Aufnahmeeinrichtung (3a) zur Nachbehandlung von Reifen, die im Anschluss an eine Vulkanisation ihres elastomeren Materials von Stützgas mit einem Innendruck beaufschlagt und abgekühlt werden, bei der die Aufnahmeeinrichtung (3a) zur Halterung der Reifen und zur Abdichtung eines Reifeninnenraumes ausgebildet und mit einer Druckgasversorgung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeeinrichtung (3a) mindestens zwei ortsfest angeordnete Aufnahmebereiche (4a) für mindestens zwei Reifen aufweist und dass mindestens eine Eingabe der Reifen unter Verwendung einer positionierbaren Handhabungseinrichtung (19a) erfolgt.

20. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens zwei Aufnahmebereiche (4a) in lotrechter Richtung übereinander angeordnet sind.

21. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens zwei Aufnahmebereiche (4a) in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet sind.

22. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass Halteelemente für den Reifen hydraulisch gegeneinander verspannbar ist.

23. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeeinrichtung nur von einer Seite beladbar und entladbar ist.

24. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl das Beladen als auch das Entladen mit einem modifizierten Pressenentlader durchgeführt wird.

25. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteelemente als Felgenteller (5a, 6a) ausgebildet sind.

26. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Halteelemente ortsfest und das andere positionierbar angeordnet ist.

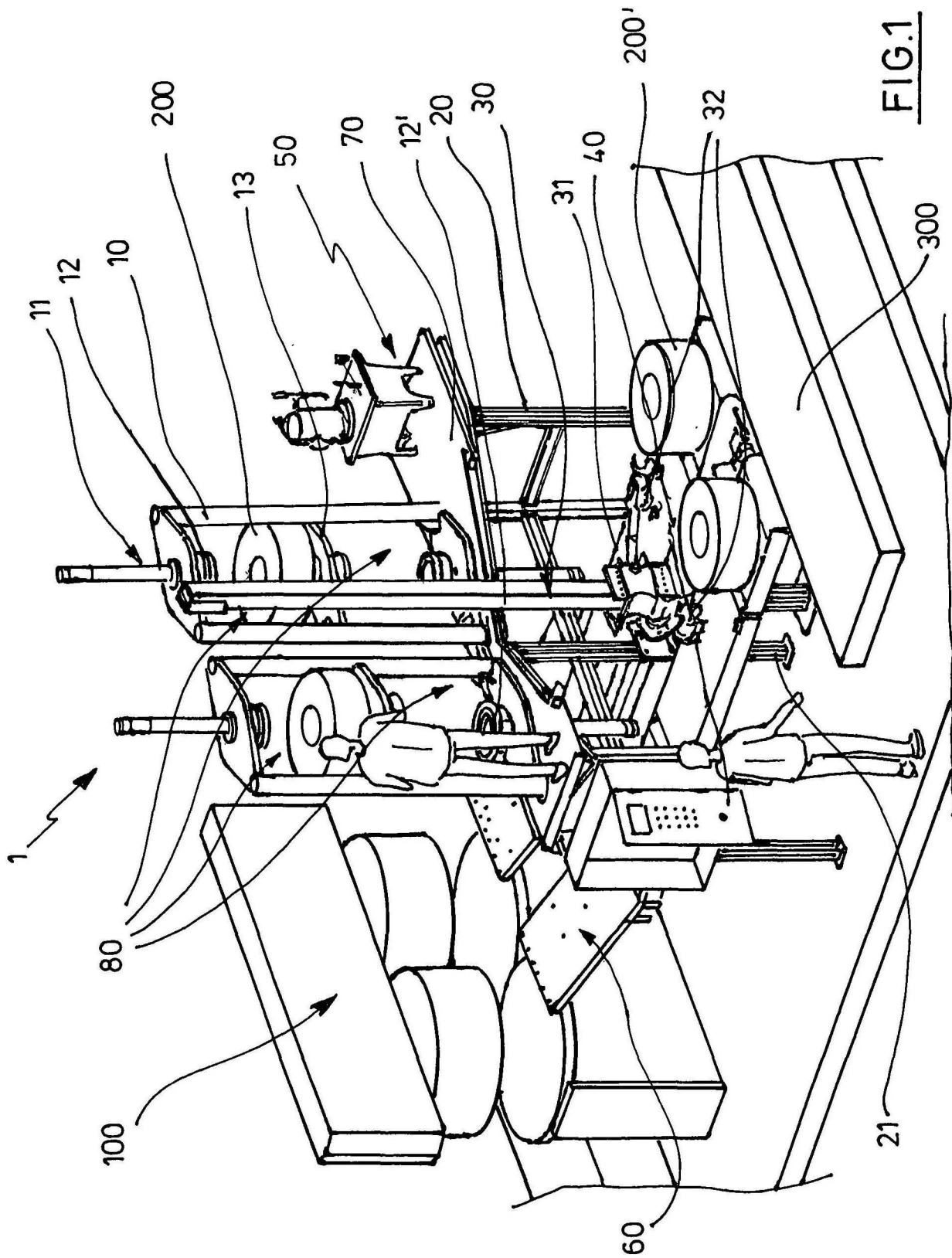
27. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Druckgaszufuhr zu einem Innenraum des Reifens durch das ortsfest angeordnete Halteelement hindurch erfolgt.

28. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reifen in einem ersten Prozessschritt über eine Ventilanordnung (13a) mit einem Vorspanndruck beaufschlagbar ist.

29. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reifen in einem zweiten Prozessschritt über eine Ventilanordnung (14a) mit einem Hauptdruck beaufschlagbar ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



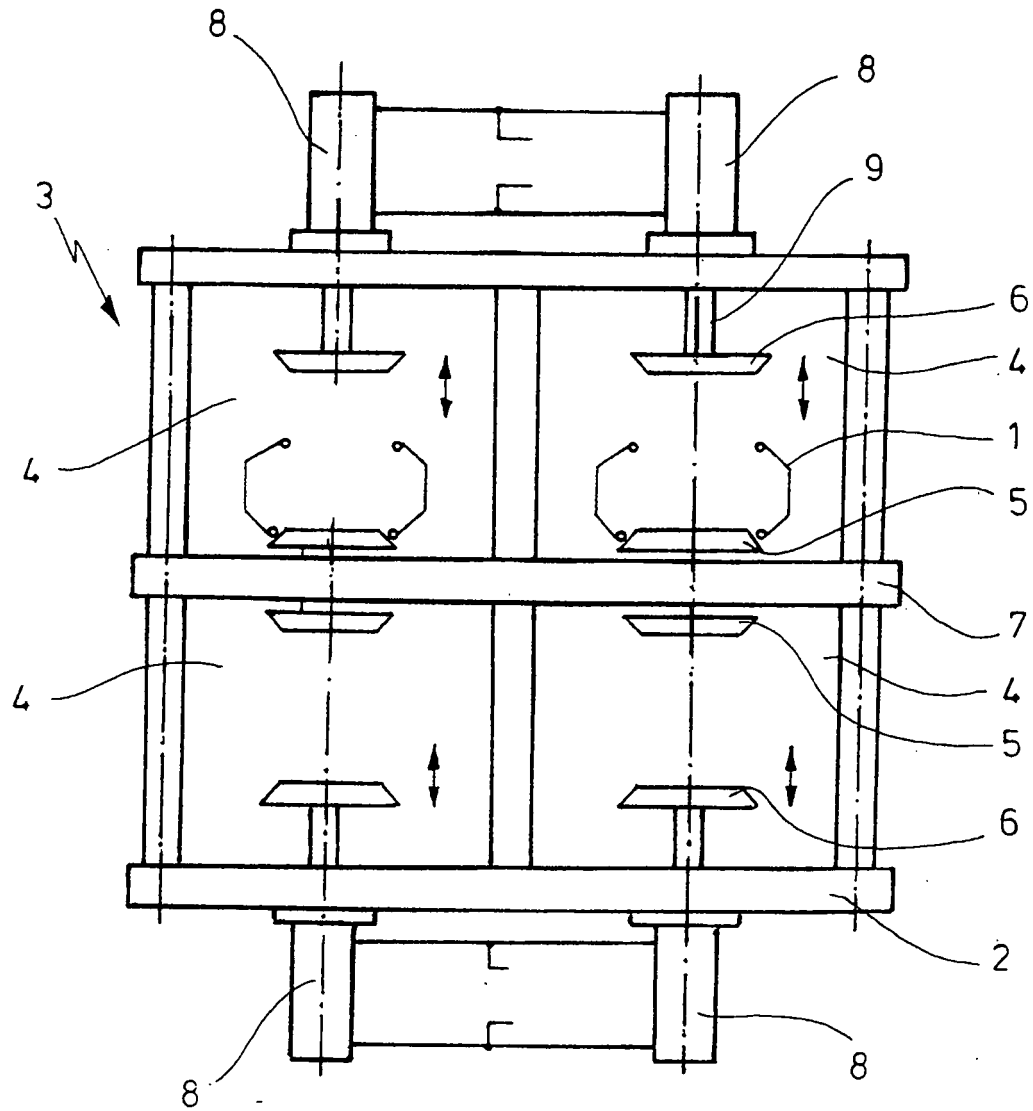


FIG. 2

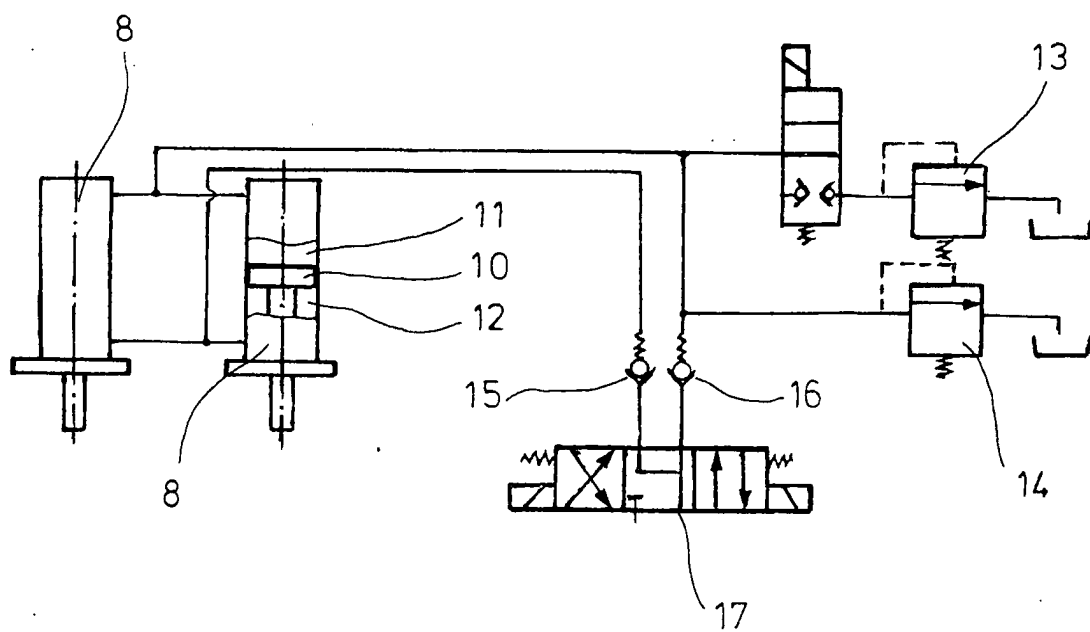


FIG.3

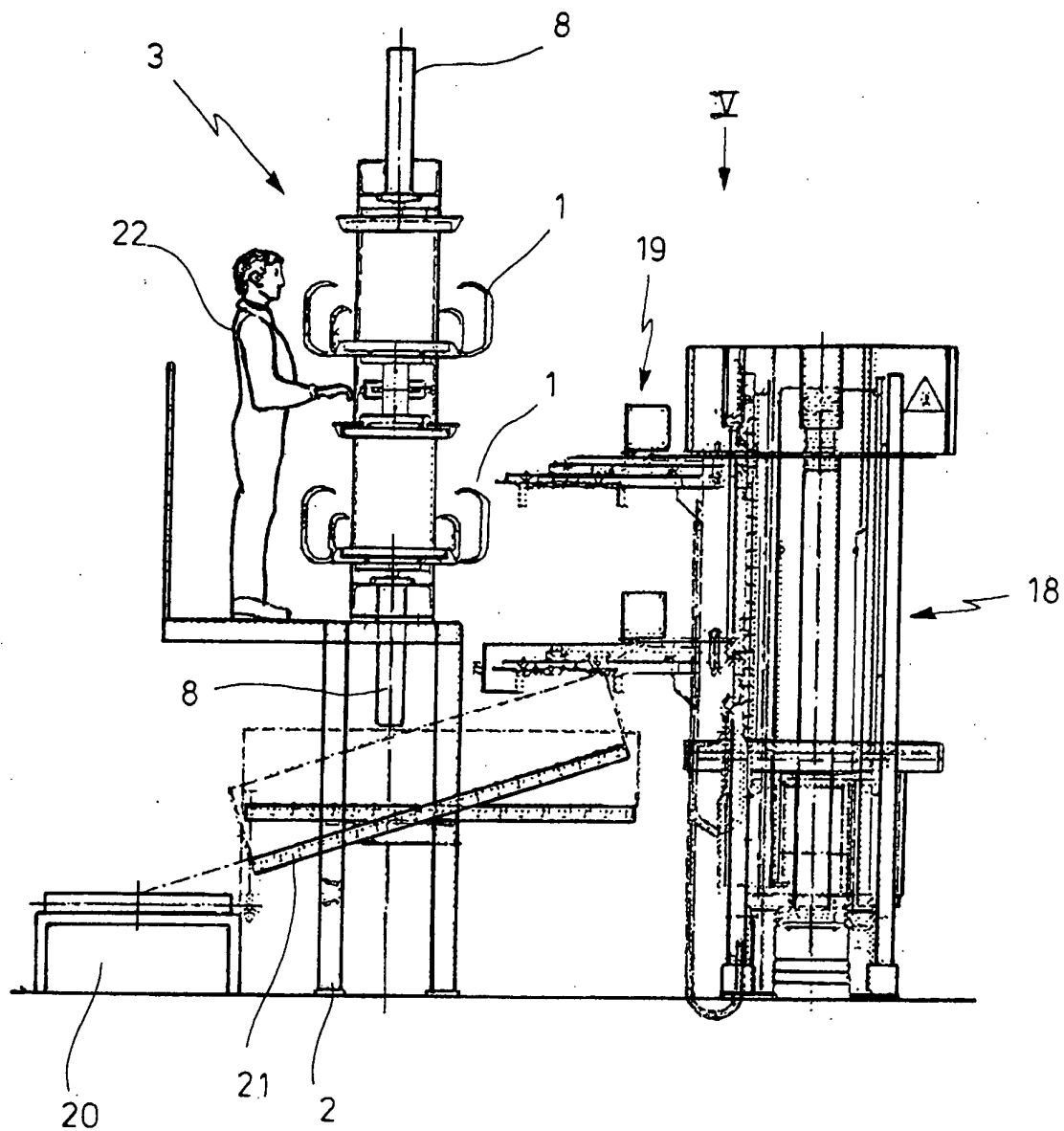


FIG.4

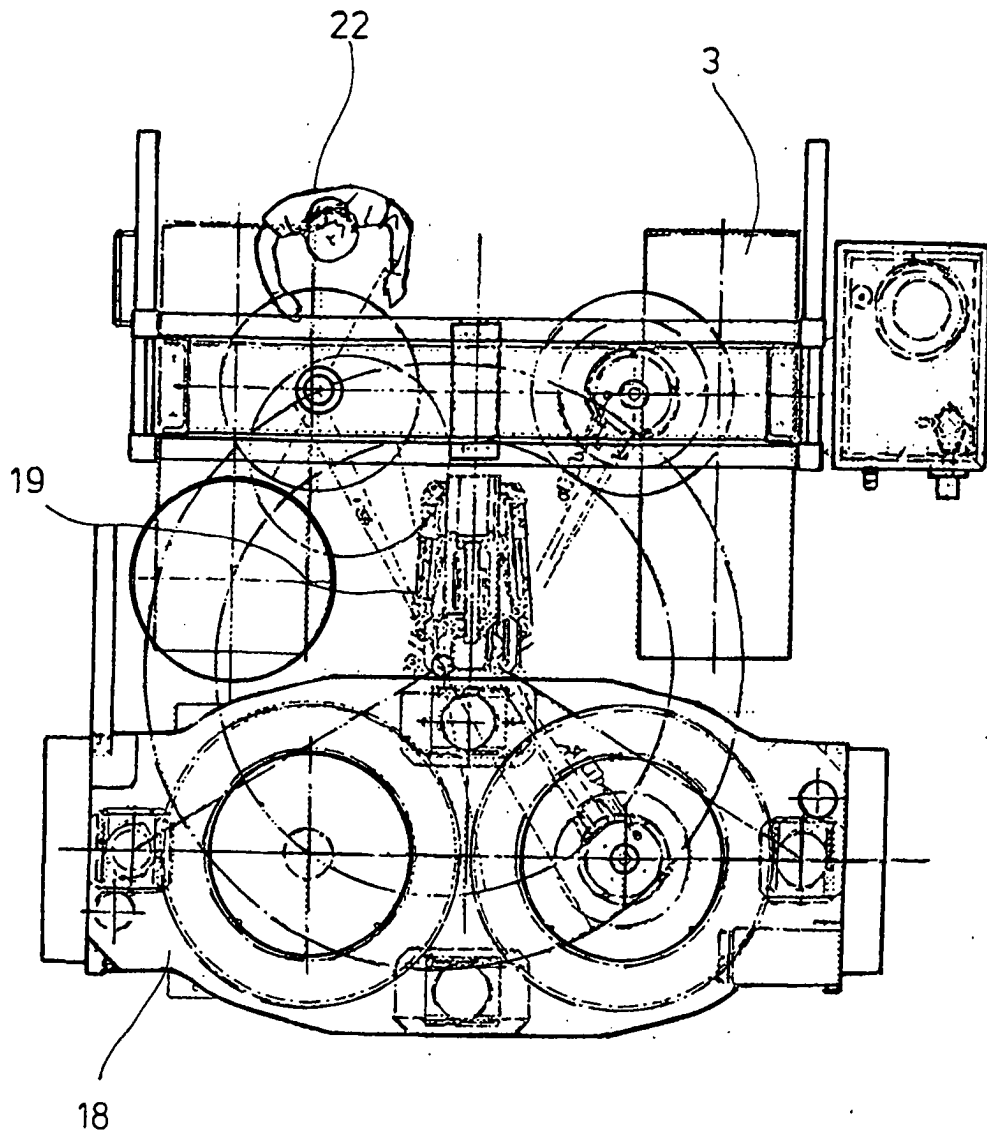


FIG. 5

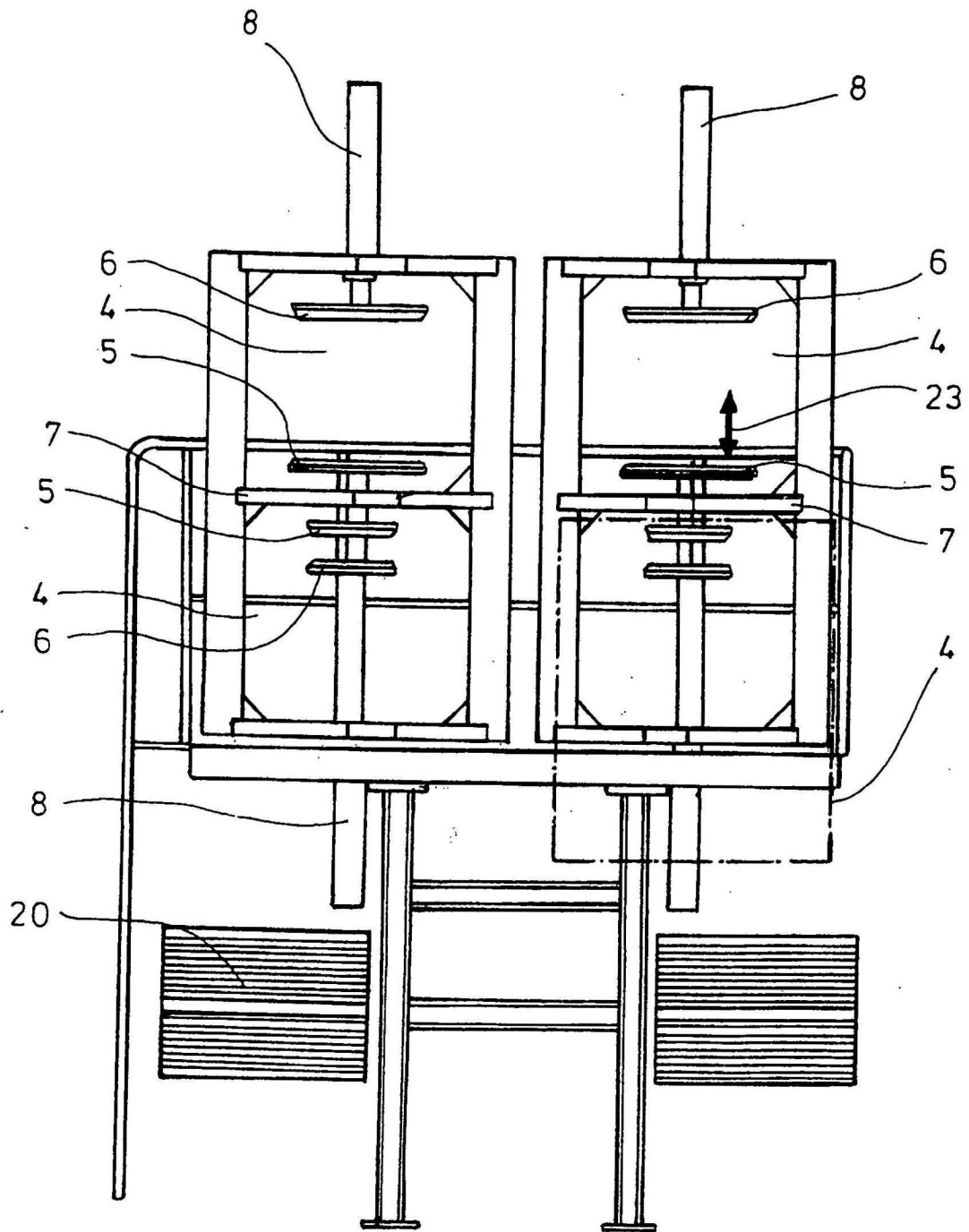


FIG. 6