

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Januar 2019 (24.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2019/015819 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29B 7/84 (2006.01) B29C 47/76 (2006.01)  
B29B 7/18 (2006.01) B29C 47/96 (2006.01)  
B29B 7/28 (2006.01) G08B 21/14 (2006.01)  
B29B 7/74 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/060657

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. April 2018 (26.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 212 387.7  
19. Juli 2017 (19.07.2017) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: WORTMANN, Christopher; Heinrich-Heine-Str. 20, 30851 Langenhagen (DE). STEINER, Frank Stefan; Alleestr. 6, 30167 Hannover (DE).

(74) Anwalt: FINGER, Karsten; Continental Aktiengesellschaft, Intellectual Property, Postfach 169, 30001 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A RUBBER MIXTURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER KAUSCHUKMISCHUNG

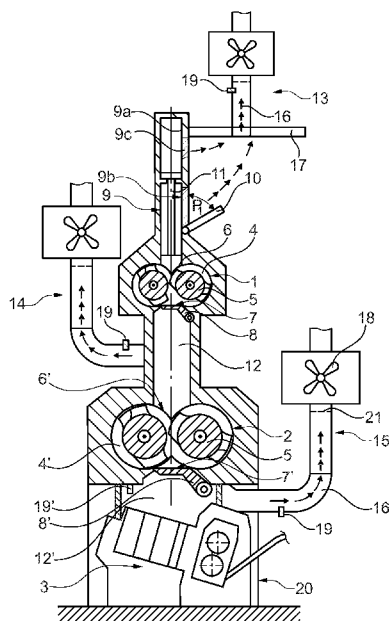


Fig. 1

(57) Abstract: A method for producing a rubber mixture in a mixing apparatus comprising at least one mixing chamber (4, 4') in which rotors (5) are arranged. A system control unit is provided, by means of which method parameters (in particular the rotational speed of the rotors (5), the suction power of a suction device (13, 14, 15) and the mixing time) are controlled in an open-loop and closed-loop manner. At least one rubber is mixed with at least one filler, in particular silica, in the mixing chamber, preferably with addition of at least one coupling agent, in particular a silane. The gas mixture present in and above the mixing chamber is suctioned by means of the suction device. Volatile organic compounds, in particular alcoholic gases, present in the suctioned gas mixture are detected continuously. If the concentration of organic compounds in the suctioned gas mixture defined as a control limit value is exceeded, the measured concentration in the system controller is used as control variable for controlling at least one of the method parameters. If the concentration of organic compounds in the suctioned gas mixture defined as a safety limit value is exceeded, a safety shutdown of the mixing apparatus occurs by means of the system controller.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung einer Kautschukmischung in einer Mischvorrichtung mit zumindest einer Mischkammer (4, 4'), in welcher Rotoren (5) angeordnet sind, wobei eine Anlagensteuerung vorgesehen ist, mittels welcher Verfahrensparameter (insbesondere die Drehzahl der Rotoren (5), die Absaugleistung einer Absaugeinrichtung (13, 14, 15) und die Mischzeit) gesteuert und geregelt werden, wobei in der Mischkammer zumindest ein Kautschuk mit zumindest einem Füllstoff, insbesondere Kieselsäure, vorzugsweise unter Zugabe von zumindest einem Kupplungsagens, insbesondere einem Silan, gemischt wird und wobei das in und oberhalb der Mischkammer befindliche Gasgemisch mittels der Absaugeinrichtung abgesaugt wird, wobei im angesaugten Gasgemisch befindliche flüchtige organische Verbindungen, insbesondere alkoholische Gase, kontinuierlich detektiert werden, wobei beim Überschreiten einer als Regelgrenzwert definierten Konzentration an organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch die gemessene



WO 2019/015819 A1

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Continental Reifen Deutschland GmbH

### 5 Beschreibung

#### Verfahren zur Herstellung einer Kautschukmischung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Kautschukmischung in einer  
10 Mischvorrichtung mit zumindest einer Mischkammer, in welcher Rotoren angeordnet sind,  
wobei eine Anlagensteuerung vorgesehen ist, mittels welcher Verfahrensparameter, zu  
welchen insbesondere die Drehzahl der Rotoren, die Absaugleistung einer  
Absaugeinrichtung und die Mischzeit gehören, gesteuert bzw. geregelt werden,  
wobei in der Mischkammer zumindest ein Kautschuk mit zumindest einem Füllstoff,  
15 insbesondere Kieselsäure, vorzugsweise unter Zugabe von zumindest einem  
Kupplungsagens, insbesondere einem Silan, gemischt wird und  
wobei das in und oberhalb der Mischkammer befindliche Gasgemisch mittels der  
Absaugeinrichtung abgesaugt wird.

20 Es ist bekannt, in Kautschukmischungen als Füllstoff Kieselsäure (Silica) zu verwenden. In  
der Reifenindustrie besitzen kieselsäurehaltige Kautschukmischungen aufgrund ihrer  
Anwendung in modernen Fahrzeugluftreifen eine herausragende Bedeutung. Bei der  
Herstellung solcher Kautschukmischungen ist zu üblich, zur Verbesserung der  
Verarbeitbarkeit der Kautschukmischungen und zur Anbindung der polaren Kieselsäure an  
25 unpolare Kautschuke sogenannte Kupplungsagenzien einzusetzen, welche mit den polaren  
Gruppen der Kieselsäure reagieren und die Anbindung an den Kautschuk ermöglichen.  
Solche Kupplungsagenzien sind insbesondere bifunktionelle Organosilane, die am  
Siliciumatom mindestens eine Alkoxy-, Cycloalkoxy- oder Phenoxygruppe als  
Abgangsgruppe besitzen und die als weitere Funktionalität eine Gruppe aufweisen, die  
30 gegebenenfalls nach Spaltung eine chemische Reaktion mit den Doppelbindungen des  
Kautschuks eingehen kann. Bei diesen Kupplungsreaktionen werden insbesondere  
Alkohole, beispielsweise Ethanol, in beträchtlichen Mengen abgespalten und treten auf

Grund der hohen Mischtemperaturen im Bereich von 120° bis 170° gasförmig aus dem Mischgut während des Mischvorganges aus. Diese gasförmigen Alkohole können sich an der Luft leicht entzünden, verpuffen oder explodieren, sodass es erforderlich ist, die Menge an freiwerdenden alkoholischen Gasen zu überwachen und gegebenenfalls in den

5 Mischvorgang einzugreifen. Bisher ist es üblich, die Menge an freigesetzten gasförmigen Alkoholen stichprobenartig zu überprüfen. Derartig Stichproben werden hauptsächlich bei Kautschukmischungen, bei denen eine Freisetzung größerer Mengen an alkoholischen Gasen erwartet wird, durchgeführt. Mittels Absaugeinrichtungen werden die freiwerdenden alkoholischen Gase aus der Mischvorrichtung abgesaugt.

10

Da Kieselsäuren den aus den Kautschukmischungen gefertigten Gummimaterialien, beispielsweise Laufstreifen von Fahrzeugluftreifen, vorteilhafte Eigenschaften verleihen, bei Laufstreifen insbesondere hinsichtlich einer Vermeidung des Zielkonfliktes zwischen Rollwiderstand und Nassgriff sowie wegen der erzielbaren höheren Abriebbeständigkeit,

15 besteht die Tendenz, Kautschukmischungen mit immer größeren Anteilen an Kieselsäure zu füllen. Die bei der Silanisierung freigesetzten Mengen an alkoholischen Gasen sind bereits jetzt beträchtlich, sodass die Absaugeinrichtungen aus sicherheitsrelevanten Gründen mit leistungsstarken Absaugungen betrieben werden. Der Energiebedarf zur Absaugung ist daher enorm.

20

Weitere flüchtige organische Verbindungen, welche beim Mischen von Kautschukmischungen, insbesondere beim Mischen von Kautschukmischungen mit verstärkenden Füllstoffen und Kupplungsagenzien oder mit Harzen, häufig frei werden, sind beispielsweise Ester, Ether und brennbare Kohlenwasserstoffe.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art auf eine sicherere und energieeffizientere Weise als bisher durchzuführen.

30

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Verfahren, bei welchem in der Absaugeinrichtung im angesaugten Gasgemisch befindliche flüchtige organische Verbindungen, insbesondere alkoholische Gase, kontinuierlich detektiert werden, wobei beim Überschreiten einer als Regelgrenzwert definierten Konzentration an organischen

Verbindungen im angesaugten Gasgemisch die gemessene Konzentration in der Anlagensteuerung als Regelgröße zur Regelung von zumindest einem der Verfahrensparameter herangezogen wird, wobei beim Überschreiten einer als Sicherheitsgrenzwert definierten Konzentration an organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch mittels der Anlagensteuerung eine Sicherheitsabschaltung der Mischvorrichtung erfolgt.

Gemäß der Erfindung wird daher die Konzentration flüchtiger organischer Verbindungen im angesaugten Gasgemisch fortlaufend gemessen und zuverlässig überwacht. Überschreitet die gemessene Konzentration einen Regelgrenzwert, wird die ermittelte Konzentration als Regelgröße für zumindest einen Verfahrensparameter herangezogen. Der Regeleingriff kann dabei auch während des Mischens einer Charge erfolgen. Durch diese automatisierten Eingriffe in das Verfahren bzw. den Verfahrensablauf ist eine Regelung des Verfahrens in Echtzeit möglich. Überschreitet die gemessene Konzentration den Sicherheitsgrenzwert erfolgt eine Sicherheitsabschaltung der Mischvorrichtung, sodass eine Anreicherung von potenziell gefährlichen, insbesondere entflammbaren, Gasgemischen verhindert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist ein Verfahrensparameter, welcher geregelt wird, die Absaugleistung der Absaugeinrichtung. Diese Maßnahme ermöglicht eine sehr energieeffiziente Absaugung bei geringer Konzentration an flüchtigen organischen Verbindungen bzw. bei Abwesenheit von flüchtigen organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch. Insbesondere sind die Mengen an entstehenden flüchtigen organischen Verbindungen in verschiedenen Kautschukmischungen sehr unterschiedlich. Die gebildete Menge an flüchtigen organischen Verbindungen schwankt auch während des Mischens einer Kautschukmischung. Beispielsweise entstehen zu Beginn eines Mischvorganges tendenziell weniger oder keine dieser Verbindungen, da das Mischgut noch „kalt“ ist und noch keine Reaktionen, beispielsweise eine Silianisierung, stattfindet. Eine geringe Absaugleistung ist daher in diesem Verfahrensstadium ausreichend. Die Regelung der Absaugleistung ist auch deshalb besonders vorteilhaft, weil sie den Ablauf der eigentlichen Mischungsherstellung nicht beeinflusst, sodass auch weiterhin ein sehr hoher Durchsatz möglich ist. Durch Erhöhen der Absaugleistung werden

die potenziell gefährlichen Gase schnell aus der Vorrichtung abtransportiert, sodass ein Anreichern dieser Gase innerhalb der Mischvorrichtung nahezu ausgeschlossen ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten alternativen Ausführungsvariante wird mittels  
5 zumindest einer elektronisch ansteuerbaren, in ein Abluftrohr der Absaugeinrichtung  
einschiebbaren Klappe der Volumenstrom der Absaugeinrichtung geregelt. Diese Variante  
ist dann bevorzugt, wenn mehrere Absaugeinrichtungen mittels einer gemeinsamen  
Absaugung betrieben werden. Der Querschnitt des betroffenen Abluftrohres wird durch  
Einschieben der Klappe verringert, sodass die Saugleistung der Absaugung auf die weiteren  
10 Absaugeinrichtungen konzentriert wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist ein Verfahrensparameter,  
welcher geregelt wird, die Mischzeit. Sobald keine oder kaum mehr organische  
Verbindungen in den Absaugeinrichtungen registriert werden, wird die  
15 Kautschukmischung, ggf. unter Zugabe weiterer Mischungskomponenten, entsprechend  
fertiggemischt. Durch das Regeln der Mischzeit in Abhängigkeit von der gemessenen  
Konzentration an flüchtigen organischen Verbindungen läuft das Mischverfahren daher  
besonders effektiv ab, der Durchsatz ist besonders hoch und der Energieaufwand sowie die  
Mischzeit sind auf die jeweilige Kautschukmischung abgestimmt.

20 Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung ist ein Verfahrensparameter, welcher geregelt  
wird, die Drehzahl der in der Mischkammer befindlichen Rotoren. Die Drehzahl der  
Rotoren steuert unmittelbar den Energieeintrag in das Mischgut und damit die  
Mischtemperatur. Sind die gemessenen Konzentrationen an flüchtigen organischen  
25 Verbindungen gering, kann die Drehzahl erhöht werden, sodass der Mischvorgang  
beschleunigt und der Durchsatz erhöht wird.

Bevorzugter Weise ist vorgesehen, dass die Drehzahl der in der Mischkammer befindlichen  
Rotoren beim Überschreiten des Regelgrenzwertes reduziert wird, insbesondere die  
30 Rotoren kurzzeitig angehalten werden. Der Energieeintrag in das Mischgut wird dadurch  
verringert und die flüchtigen organischen Verbindungen werden langsamer freigesetzt.

Weitere bevorzugte Varianten des Verfahrens betreffen die Sicherheitsabschaltung der Mischvorrichtung.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante wird bei der Sicherheitsabschaltung die Absaugleistung der Absaugeinrichtung maximiert. Die im angesaugten Gasgemisch befindlichen flüchtigen organischen Verbindungen werden derart besonders schnell abtransportiert.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung werden bei der Sicherheitsabschaltung sämtliche Rotoren gestoppt. Der Energieeintrag in die Kautschukmischung wird schlagartig beendet. Dies wirkt einem weiteren Erhitzen der Kautschukmischung und der damit verbundenen Entstehung von flüchtigen organischen Verbindungen wirkungsvoll entgegen.

15 Umfasst die für das Verfahren eingesetzte Mischvorrichtung einen Stempel, ist es von Vorteil, wenn bei der Sicherheitsabschaltung der Stempel heruntergefahren wird. Dies bewirkt eine schnelle Druckerhöhung in der Mischkammer und wirkt daher dem Austritt der flüchtigen organischen Verbindungen entgegen bzw. verzögert den Austritt der flüchtigen organischen Verbindungen. Auch wenn sich die Gase entzünden, befindet sich die möglicherweise abbrennende Kautschukmischung in der Mischkammer, in welcher das  
20 Feuer schnell wieder ausgeht, da in die Mischkammer durch den heruntergefahrenen Stempel kaum Sauerstoff gelangt.

25 Umfasst die Mischvorrichtung einen eine Fütteröffnung aufweisenden Schacht, ist es von Vorteil, wenn bei der Sicherheitsabschaltung die Fütteröffnung verschlossen und vorzugsweise verriegelt wird. Dies reduziert zusätzlich die Sauerstoffzufuhr.

30 Umfasst die Mischvorrichtung ein Ausformaggregat, ist es von Vorteil, wenn bei der Sicherheitsabschaltung das Ausformaggregat angehalten wird. Dadurch wird verhindert, dass eine etwaige brandgefährdete Kautschukmischung ausgeformt wird und zusätzliche flüchtigen organischen Verbindungen austreten.

Bevorzugter Weise wird bzw. werden beim Überschreiten des Regelgrenzwertes und/oder beim Überschreiten des Sicherheitsgrenzwertes in die Absaugeinrichtung Luft, Kohlenstoffdioxid und/oder Stickstoff eingeströmt. Das jeweils angesaugte Gasgemisch wird dadurch schlagartig verdünnt. Diese Variante ist beispielsweise bevorzugt, wenn der Regelgrenzwert ein „Umweltschutzgrenzwert“ ist. Ein Einströmen von Kohlenstoffdioxid und/oder Stickstoff ist vor allem beim Überschreiten des Sicherheitsgrenzwertes von Vorteil, da diese Gase die Verbrennung nicht fördern.

Ferner ist es von Vorteil, wenn beim Überschreiten des Regelgrenzwertes und/oder beim Überschreiten des Sicherheitsgrenzwertes in die Absaugeinrichtung Wasser eingesprüht wird. Das angesaugte Gasgemisch wird dadurch ebenfalls schlagartig verdünnt und zusätzlich gleichzeitig effektiv abgekühlt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wird die Konzentration an organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch mittels eines Flammenionisationsdetektors, eines Wärmetönungssensors, eines Halbleiterdetektors, eines Photoionisationsdetektors oder eines Infrarotdetektors gemessen. Flammenionisationsdetektor, Halbleiterdetektor und Wärmetönungssensor messen unspezifisch, detektieren also das gesamte Spektrum an flüchtigen organischen Verbindungen, und liefern somit eine Gesamtkonzentration flüchtiger organischer Verbindungen. Mittels Infrarotdetektoren sind bekannter Weise einzelne Gase spezifisch quantifizierbar, sodass Infrarotdetektoren insbesondere dann bevorzugt sind, wenn die entstehenden flüchtigen organischen Verbindungen bekannt sind, beispielsweise beim Mischvorgang von Kautschukmischungen, bei welchen eine Silanisierung durchgeführt wird. Wärmetönungssensoren sind vorteilhafterweise besonders einfach betreibbar und die Absaugeinrichtungen integrierbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wird mittels eines in der Absaugeinrichtung angeordneten Volumenstrommessgerätes der Volumenstrom der angesaugten Luft gemessen, wobei der Volumenstrom in die Regelung der/des Verfahrensparameter(s), insbesondere der Absaugleistung der Absaugeinrichtung, einfließt. Insbesondere wird mit dem Volumenstrommessgerät bestimmt, ob ein bestimmter

Minimalwert für die Strömungsgeschwindigkeit des angesaugten Gasgemisches in der Absaugeinrichtung nicht unterschritten wird. Dadurch ist gewährleistet, dass sich keine feinen Stäube, beispielsweise von Füllstoffen stammende Stäube, in den Absaugeinrichtungen ansammeln. Im normalen Betrieb erfolgt insbesondere eine Regelung, welche ein besonders geräuscharmes Betreiben der Absaugeinrichtung ermöglicht. Der Volumenstrom regelt sich daher gewissermaßen selbst bzw. wird mit dem Volumenstrommessgerät kontrolliert und über die Absaugleistung der Absaugeinrichtungen angepasst.

10 Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der einzigen Figur, der Fig. 1, welche eine vereinfachte schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Herstellung einer Kautschukmischung zeigt, näher beschrieben.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung umfasst einen Tandemmischer, welcher eine Obermaschine 1 und eine Untermaschine 2 aufweist. Unterhalb des Tandemmischers ist in einer Kammer 20 ein Ausformaggregat 3, beispielsweise ein Walzwerk oder ein Rollerhead-Extruder, angeordnet. Eine nicht dargestellte und nicht Gegenstand der Erfindung bildende Anlagensteuerung steuert und regelt bestimmte Misch- bzw. Verfahrensparameter während des Mischvorganges.

20

Die Obermaschine 1 weist eine obere Mischkammer 4, die Untermaschine 2 weist eine untere Mischkammer 4' auf, wobei in jeder Mischkammer 4, 4' zwei in an sich bekannter Weise ausgeführte Rotoren 5 angeordnet sind. Jede Mischkammer 4, 4' weist oberhalb der jeweiligen Rotoren 5 eine Einfüllöffnung 6, 6' und unterhalb der Rotoren 5 eine der jeweiligen Einfüllöffnung 6, 6' gegenüberliegende Auswurföffnung 7, 7' auf. Unterhalb der jeweiligen Mischkammer 4, 4' ist ein schwenkbarer Sattel 8, 8' angeordnet, mittels welchem die Auswurföffnung 7, 7' geöffnet und verschlossen werden kann.

In die Einfüllöffnung 6 der oberen Mischkammer 4 mündet ein Schacht 9 mit Schachtwänden 9a. In einer Schachtwand 9a ist seitlich eine Fütteröffnung 9b und oberhalb der Fütteröffnung 9b und Abluftöffnung 9c ausgebildet. Mittels einer schwenkbaren Beladeklappe 10 ist die Fütteröffnung 9b, wie durch den Pfeil P<sub>1</sub> angedeutet, verschließbar.

30

Innerhalb des Schachtes 9 befindet sich ein druckbeaufschlagter, auf- und abbewegbarer Stempel 11. Bei nach oben bewegtem Stempel 11 und geöffneter Fütteröffnung 9b sind über die Fütteröffnung 9b Mischungsbestandteile in die obere Mischkammer 4 aufgebbar. Mittels des Stempels 11 kann in der oberen Mischkammer 4 befindliches Mischgut zu den  
5 dort befindlichen Rotoren 5 gedrückt werden.

Zwischen der Auswurföffnung 7 der oberen Mischkammer 4 und der Einfüllöffnung 6 der unteren Mischkammer 4' verläuft ein Übergabeschacht 12, durch welchen nach Öffnen der Auswurföffnung 7 der oberen Mischkammer 4 das Mischgut von der oberen  
10 Mischkammer 4 in die untere Mischkammer 4' überführbar ist. Unterhalb der Auswurföffnung 7' der unteren Mischkammer 4' verläuft ein Übergabeschacht 12' zum Ausformaggregat 3. Durch Öffnen des Sattels 8' der unteren Mischkammer 4' wird das Mischgut auf das Ausformaggregat 3 aufgebracht und anschließend mittels diesem auf die gewünschte Dicke gewalzt. Die gewalzte Kautschukmischung wird über eine Spalt aus der  
15 Kammer 20 abtransportiert und je nach Einsatzzweck weiterverarbeitet, wobei die Kautschukmischung beispielsweise zur nachfolgenden Fertigung eines Laufstreifens eines Fahrzeugluftreifens in an sich bekannter Weise bahnförmig extrudiert wird.

Am Tandemmischer sind seitlich drei Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 angeordnet. Jede  
20 Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 weist eine aus mehreren Abluftrohren 16 zusammengesetzte Rohrleitung auf, welche beispielsweise auf ein Dach der jeweiligen Produktionshalle oder an eine sonstige geeignete Abgabestelle für die angesaugten Gase und Dämpfe führt. Die obere Absaugeinrichtung 13 befindet sich oberhalb der Abluftöffnung 9c und weist eine an die entsprechenden Schachtwand 9a angrenzende  
25 Absaughaube 17 auf. Die mittlere Absaugeinrichtung 14 ist am Übergabeschacht 12 angeschlossen. Die untere Absaugeinrichtung 15 ist knapp oberhalb des Ausformaggregates 3 am Übergabeschacht 12' angeschlossen.

Jede Absaugeinrichtung 13, 14, 15 weist beim gezeigten Ausführungsbeispiel ein eigenes  
30 Absaugelement, beim gezeigten Ausführungsbeispiel einen Ventilator 18, sowie einen dem Ventilator 18 vorgeschalteten Staubfilter 21 auf. Die Absaugeinrichtung 13 weist einen in dem an die Absaughaube 17 unmittelbar angeschlossenem Abluftrohr 16 positionierten

Gassensor 19 zur kontinuierlichen Messung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) auf. Weitere Gassensoren 19 sind in dem an den Übergabeschacht 12 und in dem an den Übergabeschacht 12' jeweils unmittelbar angeschlossenem Abluftrohr 16 positioniert. Jeder Gassensor 19 ist insbesondere ein Flammenionisationsdetektor, ein

5 Wärmetönungssensor, ein Halbleiterdetektor, ein Photoionisationsdetektor oder ein Infrarotdetektor. Flammenionisationsdetektor, Halbleiterdetektor und Wärmetönungssensor messen unspezifisch, detektieren also das gesamte Spektrum an flüchtigen organischen Verbindungen, und liefern somit eine Gesamtkonzentration flüchtiger organischer Verbindungen. Mittels Infrarotdetektoren sind bekannter Weise einzelne Gase spezifisch

10 quantifizierbar, sodass Infrarotdetektoren insbesondere dann bevorzugt sind, wenn die entstehenden flüchtigen organischen Verbindungen bekannt sind, beispielsweise beim Mischvorgang von Kautschukmischungen, bei welchen eine Silanisierung durchgeführt wird. Wärmetönungssensoren sind vorteilhafterweise besonders einfach betreibbar und besonders einfach in die Absaugeinrichtungen integrierbar.

15

Wie in Fig. 1 durch mehrere Pfeile angedeutet ist, saugen die Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 mittels der Ventilatoren 18 fortlaufend das entsprechende Gasgemisch an, sodass eine kontinuierliche und zuverlässige Messung der Gase im angesaugten Gasgemisch erfolgt. Die Leistung der Ventilatoren 18, die für eine kontinuierliche Messung des Gasgemisches

20 mittels der Gassensoren 19 in Echtzeit erforderlich ist, ist gering, sodass auch der Energieaufwand gering ist.

Wird in dem Tandemmischer eine mit Silica (Kieselsäure) gefüllte sowie mit einem Silan versetzte Kautschukmischung gemischt, bilden sich in der Mischkammer 4, 4' bei den

25 üblichen Mischtemperaturen von beispielsweise 140° bis 160° alkoholische Gase, welche aus der Kautschukmischung entweichen. Die Silanisierung kann dabei sowohl in der oberen Mischkammer 4 als auch in der unteren Mischkammer 4' durchgeführt werden. Mittels der Gassensoren 19 sind die im durch die jeweilige Absaugeinrichtung 13, 14, 15 angesaugten Gasgemisch befindlichen alkoholischen Gase detektierbar und deren Menge bzw.

30 Konzentration im Gasgemisch messbar. Die mittels der Gassensoren 19 gemessene Konzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch, ist die sogenannte „Istkonzentration“. Diese ist eine Regelgröße zur Regelung von Verfahrensparametern des

Tandemmischers, wobei beim Überschreiten einer oder mehrerer als zulässig definierten Konzentration(en) an alkoholischen Gasen im Gasgemisch ein Regeleingriff erfolgt. Dabei definiert eine erste Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch einen als Regelgrenzwert bezeichneten Grenzwert und eine zweite Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch einen Sicherheitsgrenzwert bezeichneten Grenzwert. Wie

5 nachfolgend erläutert wird, kann der Regeleingriff eine oder mehrere Verfahrensparameter betreffen sowie ferner eine Sicherheitsabschaltung der Vorrichtung bewirken.

Etwaige beim Mischen in der Obermaschine 1 freigesetzten alkoholischen Gase strömen

10 am Stempel 11 vorbei, nachfolgend durch die Öffnung 9a, werden von der Absaugeinrichtung 13 abgesaugt, am dort befindlichen Gassensor 19 vorbeigeleitet und von diesem detektiert. Detektiert dieser Gassensor 19 eine über dem Regelgrenzwert liegende Istkonzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch erfolgt ein

15 Regeleingriff, welcher beispielsweise die Drehzahl der Rotoren 5 betrifft. Die Drehzahl der Rotoren 5 wird verringert, wodurch der Energieeintrag der Rotoren 5 in das Mischgut und damit die Mischtemperatur (Temperatur in der Mischkammer) gesenkt werden, sodass die Silianisierung verlangsamt und die Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch in der oberen Mischkammer 4 sinkt. Gegebenenfalls wird das Mischgut nach einem die

20 Drehzahl der Rotoren 5 betreffenden Regeleingriff insgesamt länger gemischt, sodass weiterhin eine hohe Mischgüte erhalten bleibt, insbesondere die Silianisierung vollständig durchgeführt wird. Erforderlichenfalls können die Rotoren 5 in der oberen Mischkammer 4 auch angehalten werden.

Ein weiterer möglicher Regeleingriff betrifft die Absaugleistung der Absaugeinrichtung 13.

25 Überschreitet die Istkonzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch den Regelgrenzwert, wird die Drehzahl des entsprechenden Ventilators 18 erhöht, sodass das Gasgemisch, welches die gebildeten alkoholischen Gase enthält, schneller abgesaugt wird und die Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch unter der

30 Maximalkonzentration gehalten wird. Da dieser Regeleingriff vorteilhafter Weise keinen Mischparameter, wie beispielsweise die Drehzahl der Rotoren, betrifft, bleibt die Mischzeit zur Erzielung der gewünschten Mischgüte unverändert.

Sobald das Mischgut aus der Obermaschine 1 in die Untermaschine 2 überführt wurde, werden gegebenenfalls beim Mischvorgang in der Untermaschine 2 freiwerdende alkoholische Gase von der mittleren Absaugeinrichtung 14 angesaugt. Wird von dem dort positionierten Gassensor 19 eine über dem Regelgrenzwert liegende Istkonzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch registriert, erfolgt ein die Drehzahl der Rotoren 5 in der unteren Mischkammer 4' und/oder ein die Drehzahl des Ventiltors 18 in der Absaugeinrichtung 14 betreffender Regeleingriff.

Bevorzugter Weise erfolgt die Regelung der Drehzahl der Rotoren 5 jeweils mittels eines PID-Reglers (proportional–integral–derivative controllers).

Sobald das Mischgut aus der Untermaschine 2 ausgeworfen wird, misst der Gassensor 19 im entsprechenden Abluftrohr 16 der unteren Absaugeinrichtung 15 die Konzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch. Wird eine über dem Regelgrenzwert liegend Konzentration vom Gassensor 19 gemessen, wird die Absaugleistung der Absaugeinrichtung 16 erhöht.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein weiterer Gassensor 19' knapp unterhalb der unteren Mischkammer 4' angeordnet. Misst der Gassensor 19' eine über dem Regelgrenzwert liegende Istkonzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch wird ebenfalls die Absaugleistung der Absaugeinrichtung 16 erhöht. Durch diese Maßnahmen wird eine etwaige Anreicherung an alkoholischen Gasen im Bereich unterhalb der unteren Mischkammer 4', beim gezeigten Ausführungsbeispiel im Bereich des Ausformaggregates 3, effektiv verhindert.

Bevorzugter Weise wird die Absaugleistung der Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 derart geregelt, dass sie an die jeweils detektierte lokale Konzentration an alkoholischen Gasen im jeweils angesaugten Gasgemisch angepasst wird. Diese Maßnahmen senken besonders effektiv den Energieaufwand zum Betreiben der Vorrichtung. Gemäß einer alternativen Variante weisen sämtliche Absaugeinrichtung 13, 14, 15 oder zumindest zwei der Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 ein gemeinsames zentrales Absaugelement auf.

Wird von einem der Gassensoren 19 oder, falls vorhanden, vom Gassensor 19' eine über dem erwähnten Sicherheitsgrenzwert liegende Konzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch registriert, erfolgt eine Sicherheitsabschaltung der Vorrichtung. Bei dieser werden sämtliche Rotoren 5 gestoppt, die Absaugleistung der

5 Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 maximiert, der Stempel 9 heruntergefahren und die Fütteröffnung 9b mit der Beladeklappe 10 verschlossen, welche optional zusätzlich gegen ein Öffnen verriegelt wird. Ferner kann zusätzlich vorgesehen sein, dass bei einer Sicherheitsabschaltung das Ausformaggregat 3 gestoppt wird, sodass eine Kautschukmischung, aus welcher entsprechend große Mengen an alkoholischen Gasen

10 austreten, zumindest vorerst nicht ausgewalzt wird und die Kammer nicht verlässt. Solange die Kautschukmischung in der Kammer 20 verbleibt, können die alkoholischen Gase von der Absaugeinrichtung 15 schnell abgesaugt werden.

Die Erfindung ist auf die beschriebenen Ausführungsvarianten nicht beschränkt.

15

In den Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 kann jeweils ein Volumenstrommessgerät angeordnet sein, welches den Volumenstrom des angesaugten Gasgemisches misst. Der gemessene Volumenstrom kann, neben der erwähnten Istkonzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch, eine weitere Regelgröße darstellen. Der Volumenstrom

20 als Regelgröße regelt dabei die Absaugleistung der Absaugeinrichtungen, welche den geregelten Verfahrensparameter darstellt. Mit dem Volumenstrommessgerät wird bestimmt, ob ein bestimmter Minimalwert für die Strömungsgeschwindigkeit des angesaugten Gasgemisches nicht unterschritten wird. Dadurch ist gewährleistet, dass sich keine feinen Stäube, beispielsweise von Füllstoffen, in den Abluftrohren 16 und den Ventilatoren 18

25 sammeln. Ferner wird die Strömungsgeschwindigkeit derart geregelt, dass während des normalen Betriebes kein lautes Dröhnen oder Pfeifen verursacht wird. Der Volumenstrom regelt sich daher gewissermaßen selbst bzw. wird mit dem Volumenstrommessgerät kontrolliert und über die Absaugleistung der Absaugeinrichtungen angepasst. Bei einer etwaigen Sicherheitsabschaltung des Tandemmischers und einer damit verbundenen

30 Maximierung der Saugleistung der Ventilatoren 18 ist ein etwaiges Dröhnen oder Pfeifen selbstverständlich nicht von Belang.

Ist ein einen Stempel aufweisenden Mischer vorgesehen, wie es beim gezeigten Ausführungsbeispiel bei der Obermaschine 1 der Fall ist, ist eine optionale oder zusätzliche Regelgröße die Stempelposition. Wird eine die Maximalkonzentration überschreitende Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch detektiert, verbleibt der Stempel in seiner unteren Position oder wird heruntergefahren. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Beladeklappe 10 automatisch verriegelt wird, sobald eine die Maximalkonzentration überschreitende Konzentration an alkoholischen Gasen im Gasgemisch detektiert wird.

Die Absaugeinrichtungen 13,14, 15 können ferner mit einer oder mehreren Nebenluftklappe(n), welche insbesondere jeweils eine Rückschlagvorrichtung aufweisen, versehen sein. Bei dieser Variante kann bzw. können in Abhängigkeit von der Konzentration an alkoholischen Gase die Nebenluftklappe(n) geöffnet und derart große Mengen an Frischluft in die Absaugeinrichtungen 13, 14, 15 einströmen. Auch dadurch kann die Konzentration an alkoholischen Gasen vorteilhafterweise schnell verringert werden. Dies ist insbesondere bei sehr hohen Konzentrationen an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch und bei sehr schnell ansteigenden Konzentrationen an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch von besonderem Vorteil.

Anstelle der Regelung der Absaugleistung der Ventilatoren (Regelgröße) ist es möglich, dass in den Rohrleitungen elektronisch ansteuerbare Klappen zur Volumenstromregelung vorgesehen sind.

Es kann ferner vorgesehen sein, dass anstelle von Frischluft über eine Zufuhr von Kohlenstoffdioxid und/oder Stickstoff über entsprechende an die Abluftrohre 16 angeschlossene Kohlenstoffdioxid- oder Stickstoffleitungen die Konzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch verringert wird. Diese Variante ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da Kohlenstoffdioxid bzw. Stickstoff eine Verbrennung nicht fördern. Ein Zuleiten von Kohlenstoffdioxid- oder Stickstoff ist insbesondere bevorzugt, wenn die gemessene Konzentration an alkoholischen Gasen im angesaugten Gasgemisch über der jeweils zu erwartenden Explosionsgrenze liegt.

Gemäß einer weiteren Variante ist optional oder zusätzlich eine Sprühdüse zum Einsprühen von Wasser an zumindest eines der Abluftrohre 16 der Absaugeinrichtung 13, 14,15 angeschlossen.

- 5 Der Sicherheitsgrenzwert und der Regelgrenzwert beziehen sich grundsätzlich auf Konzentrationen flüchtiger organischer Verbindungen im entstehenden Gasgemisch.

## 5 Bezugszeichenliste

- 10 1 ..... Obermaschine  
2 ..... Untermaschine  
3 ..... Ausformaggregat  
4 ..... obere Mischkammer  
4' ..... untere Mischkammer  
15 5 ..... Rotoren  
6, 6' ..... Einfüllöffnung  
7, 7' ..... Auswurföffnung  
8, 8' ..... Sattel  
9 ..... Schacht  
20 9a ..... Schachtwand  
9b ..... Fütteröffnung  
9c ..... Abluftöffnung  
10 ..... Beladeklappe  
11 ..... Stempel  
25 12, 12' ..... Übergabeschacht  
13, 14, 15 ..... Absaugeinrichtungen  
16 ..... Abluftrohr  
17 ..... Absaughaube  
18 ..... Ventilator  
30 19, 19' ..... Gassensor  
20 ..... Kammer  
21 ..... Staubfilter

## 5 Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zur Herstellung einer Kautschukmischung in einer Mischvorrichtung mit  
zumindest einer Mischkammer (4, 4'), in welcher Rotoren (5) angeordnet sind,  
wobei eine Anlagensteuerung vorgesehen ist, mittels welcher Verfahrensparameter,  
zu welchen insbesondere die Drehzahl der Rotoren (5), die Absaugleistung einer  
Absaugeinrichtung (13, 14, 15) und die Mischzeit gehören, gesteuert bzw. geregelt  
15 werden,  
wobei in der Mischkammer (4, 4') zumindest ein Kautschuk mit zumindest einem  
Füllstoff, insbesondere Kieselsäure, vorzugsweise unter Zugabe von zumindest  
einem Kupplungsagens, insbesondere einem Silan, gemischt wird und  
wobei das in und oberhalb der Mischkammer (4, 4') befindliche Gasgemisch mittels  
20 der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) abgesaugt wird,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass in der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) im angesaugten Gasgemisch befindliche  
flüchtige organische Verbindungen, insbesondere alkoholische Gase, kontinuierlich  
detektiert werden, wobei beim Überschreiten einer als Regelgrenzwert definierten  
25 Konzentration an organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch die  
gemessene Konzentration in der Anlagensteuerung als Regelgröße zur Regelung  
von zumindest einem der Verfahrensparameter herangezogen wird, wobei beim  
Überschreiten einer als Sicherheitsgrenzwert definierten Konzentration an  
organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch mittels der  
30 Anlagensteuerung eine Sicherheitsabschaltung der Mischvorrichtung erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verfahrensparameter, welcher geregelt wird, die Absaugleistung der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) ist.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels zumindest einer elektronisch ansteuerbaren, in ein Abluftrohr (16) der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) einschiebbaren Klappe der Volumenstrom der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) geregelt wird.
- 10 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verfahrensparameter, welcher geregelt wird, die Mischzeit ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verfahrensparameter, welcher geregelt wird, die Drehzahl der in der  
15 Mischkammer (4, 4') befindlichen Rotoren (5) ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl der in der Mischkammer (4, 4') befindlichen Rotoren (5) beim Überschreiten des Regelgrenzwertes reduziert wird, wobei insbesondere die Rotoren (5) kurzzeitig  
20 angehalten werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sicherheitsabschaltung die Absaugleistung der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) maximiert wird.
- 25 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sicherheitsabschaltung sämtliche Rotoren (5) gestoppt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer einen Stempel (11)  
30 umfassenden Mischvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sicherheitsabschaltung der Stempel (11) heruntergefahren wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mit einer Mischvorrichtung, welche einen eine Fütteröffnung (9a) aufweisenden Schacht (9) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sicherheitsabschaltung die Fütteröffnung (9a) verschlossen und vorzugsweise verriegelt wird.
- 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit einer Mischvorrichtung, welche ein Ausformaggregat (3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sicherheitsabschaltung das Ausformaggregat (3) angehalten wird.
- 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überschreiten des Regelgrenzwertes und/oder beim Überschreiten des Sicherheitsgrenzwertes in die Absaugeinrichtung (13, 14, 15) Luft, Kohlenstoffdioxid und/oder Stickstoff eingeströmt wird bzw. werden.
- 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überschreiten des Regelgrenzwertes und/oder beim Überschreiten des Sicherheitsgrenzwertes in die Absaugeinrichtung (13, 14, 15) Wasser eingesprüht wird.
- 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Konzentration an organischen Verbindungen im angesaugten Gasgemisch mittels eines Flammenionisationsdetektors, eines Wärmetönungssensors, eines Halbleiterdetektors, eines Photoionisationsdetektors oder eines Infrarotdetektors gemessen werden.
- 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines in der Absaugeinrichtung (13, 14, 15) angeordneten Volumenstrommessgerätes der Volumenstrom der angesaugten Luft gemessen wird, wobei der Volumenstrom in die Regelung der/des Verfahrensparameter(s), insbesondere der Absaugleistung der Absaugeinrichtung (13, 14, 15), einfließt.
- 30

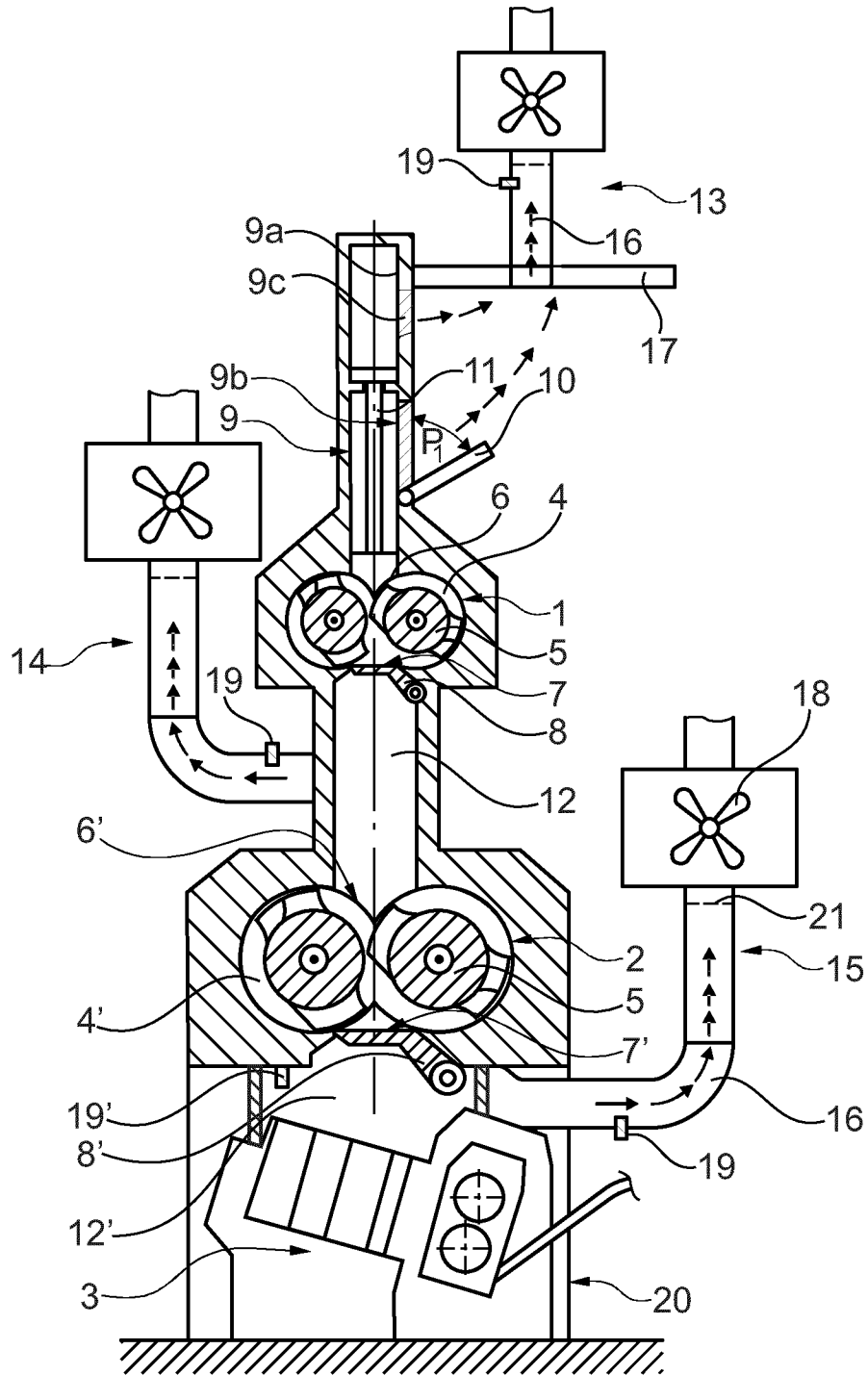


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/060657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B29B7/84 B29B7/18 B29B7/28 B29B7/74 B29C47/76  
 B29C47/96 G08B21/14  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B29B B29C G08B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 213 110 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 12 June 2002 (2002-06-12) paragraphs [0001], [0020], [0026] - [0032] abstract; claim 11; figure 1 -----	1-15
A	DE 40 27 261 C1 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE AG [DE]) 12 December 1991 (1991-12-12) column 1, line 23 - column 3, line 36 abstract; figure 1 -----	1-15
A	JP 2006 123272 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD [JP]) 18 May 2006 (2006-05-18) abstract; figures 1,2 -----	1-15
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  20 June 2018	Date of mailing of the international search report  02/07/2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Brunold, Axel
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/060657

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 618 054 A1 (CONTINENTAL AG [DE] ET AL) 5 October 1994 (1994-10-05) column 1, lines 11-49 column 2, lines 13-49 abstract; figure 1	1-15
A	----- JP H11 300811 A (JAPAN STEEL WORKS LTD [JP]) 2 November 1999 (1999-11-02) abstract; figure 1	1-15
A	----- DE 24 56 398 A1 (RHEINSTAHL AG [DE]) 10 June 1976 (1976-06-10) page 1, paragraph 1 - page 2, paragraph 3 page 4, last paragraph - page 5, paragraph 2 figure 1	1-15
A	----- US 2014/016428 A1 (AKAI YASUAKI [JP] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16) abstract; figures 1-11 -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/060657
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1213110	A1	12-06-2002	DE 10061473 A1 18-07-2002
			EP 1213110 A1 12-06-2002
			US 2002123555 A1 05-09-2002
-----			
DE 4027261	C1	12-12-1991	AT 112209 T 15-10-1994
			DE 4027261 C1 12-12-1991
			EP 0472931 A1 04-03-1992
			JP 3205011 B2 04-09-2001
			JP H04234608 A 24-08-1992
			US 5183640 A 02-02-1993
-----			
JP 2006123272	A	18-05-2006	NONE
-----			
EP 0618054	A1	05-10-1994	DE 4314706 A1 06-10-1994
			EP 0618054 A1 05-10-1994
			US 5496107 A 05-03-1996
-----			
JP H11300811	A	02-11-1999	NONE
-----			
DE 2456398	A1	10-06-1976	BE 834884 A 16-02-1976
			DE 2456398 A1 10-06-1976
			FR 2292566 A1 25-06-1976
			GB 1517330 A 12-07-1978
			IT 1054407 B 10-11-1981
			NL 7512569 A 01-06-1976
			SE 7512368 A 31-05-1976
-----			
US 2014016428	A1	16-01-2014	CN 103328087 A 25-09-2013
			JP 5453572 B2 26-03-2014
			JP WO2012121391 A1 17-07-2014
			US 2014016428 A1 16-01-2014
			WO 2012121391 A1 13-09-2012
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/060657

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B29B7/84 B29B7/18 B29B7/28 B29B7/74 B29C47/76 B29C47/96 G08B21/14 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29B B29C G08B Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 213 110 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 12. Juni 2002 (2002-06-12) Absätze [0001], [0020], [0026] - [0032] Zusammenfassung; Anspruch 11; Abbildung 1 -----	1-15
A	DE 40 27 261 C1 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE AG [DE]) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) Spalte 1, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 36 Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15
A	JP 2006 123272 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD [JP]) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juni 2018		02/07/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Brunold, Axel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 618 054 A1 (CONTINENTAL AG [DE] ET AL) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) Spalte 1, Zeilen 11-49 Spalte 2, Zeilen 13-49 Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15
A	JP H11 300811 A (JAPAN STEEL WORKS LTD [JP]) 2. November 1999 (1999-11-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15
A	DE 24 56 398 A1 (RHEINSTAHL AG [DE]) 10. Juni 1976 (1976-06-10) Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Absatz 3 Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 2 Abbildung 1 -----	1-15
A	US 2014/016428 A1 (AKAI YASUAKI [JP] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/060657

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1213110	A1	12-06-2002	DE 10061473 A1 18-07-2002
			EP 1213110 A1 12-06-2002
			US 2002123555 A1 05-09-2002
-----			
DE 4027261	C1	12-12-1991	AT 112209 T 15-10-1994
			DE 4027261 C1 12-12-1991
			EP 0472931 A1 04-03-1992
			JP 3205011 B2 04-09-2001
			JP H04234608 A 24-08-1992
			US 5183640 A 02-02-1993
-----			
JP 2006123272	A	18-05-2006	KEINE
-----			
EP 0618054	A1	05-10-1994	DE 4314706 A1 06-10-1994
			EP 0618054 A1 05-10-1994
			US 5496107 A 05-03-1996
-----			
JP H11300811	A	02-11-1999	KEINE
-----			
DE 2456398	A1	10-06-1976	BE 834884 A 16-02-1976
			DE 2456398 A1 10-06-1976
			FR 2292566 A1 25-06-1976
			GB 1517330 A 12-07-1978
			IT 1054407 B 10-11-1981
			NL 7512569 A 01-06-1976
			SE 7512368 A 31-05-1976
-----			
US 2014016428	A1	16-01-2014	CN 103328087 A 25-09-2013
			JP 5453572 B2 26-03-2014
			JP WO2012121391 A1 17-07-2014
			US 2014016428 A1 16-01-2014
			WO 2012121391 A1 13-09-2012
-----			