(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 412 420 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**12.12.2018 Patentblatt 2018/50**

(51) Int Cl.:
***B28C 5/46*** *(2006.01)* ***B01F 15/06*** *(2006.01)*
***B28C 7/02*** *(2006.01)* ***B28C 5/42*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17020343.4**

(22) Anmeldetag: **08.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**BA ME**
Benannte Validierungsstaaten:
**MA MD**

(30) Priorität: **08.06.2017 DE 102017005480**

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
**80331 München (DE)**

(72) Erfinder:
- **Schmand, Ralf**
  **85716 Unterschleißheim (DE)**
- **Banerjee, Udit**
  **700031 Kolkata (IN)**

## (54) FAHRMISCHER UND VERFAHREN ZUM KÜHLEN VON FRISCHBETON

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrmischer (100) zur Bereitstellung von gekühltem Frischbeton (115), mit einem Behälter (110) zur Aufnahme des Frischbetons (115) und einem Speichertank (120) zum Speichern von verflüssigtem Gas (121), wobei ein Ventil (131) vorgesehen ist, durch welches verflüssigtes Gas (121) aus dem Speichertank (120) in den Behälter (110) einbringbar ist, und wobei das Ventil (131) in einem Bereich des Behälters (110) angeordnet ist, der dazu vorgesehen ist, bei in den Behälter (110) eingefülltem Frischbeton (115) mit dem Frischbeton (115) in Kontakt zu sein.

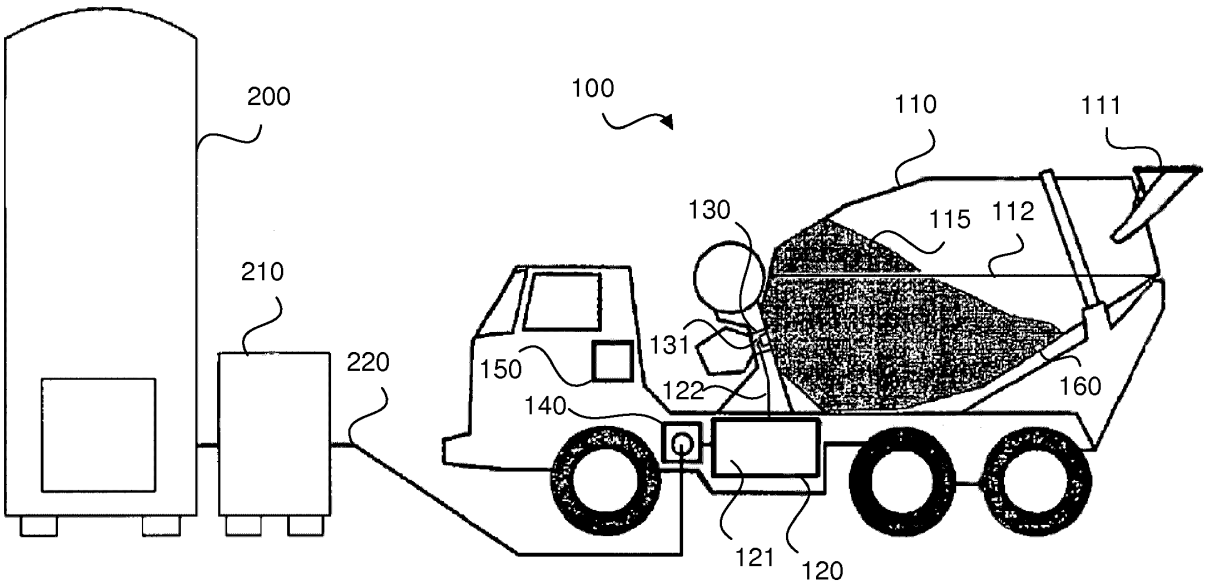


**Fig. 1**

EP 3 412 420 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fahrmischer zur Bereitstellung von gekühltem Frischbeton, mit einem Behälter zur Aufnahme des Frischbetons sowie ein Verfahren zum Kühlen von Frischbeton in einem solchen Fahrmischer.

### Stand der Technik

**[0002]** Frischbeton (d. h. noch nicht ausgehärteter Beton, der verarbeitet werden soll) muss regelmäßig zum Erzielen einer zum Einbau üblicherweise geforderten Temperatur gekühlt werden. Da eine bevorzugte Einbautemperatur beispielsweise bei +15°C liegt, ist eine Kühlung vor allem in den Sommermonaten oder in Ländern mit warmen klimatischen Bedingungen angebracht. Üblicherweise wird der Frischbeton in Werks-oder Fahrmischern, also unmittelbar bei der Anmischung des Betons, beispielsweise durch den Zusatz von Scherbeneis gekühlt, wodurch jedoch der Wassergehalt des Betons erhöht wird.

**[0003]** Alternativ hierzu können auch die Betonkomponenten, also Zement, Wasser oder die Zuschlagstoffe (beispielsweise Kies und/oder Sand) vor der Mischung gekühlt werden. So kann beispielsweise das Anmachwasser mit einem Wärmetauscher abgekühlt werden oder der Zement im Silo, beispielsweise durch Einspeisen von flüssigem Stickstoff, gekühlt werden.

**[0004]** Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Frischbeton durch Einbringen eines verflüssigten Gases in einen Fahrmischer mit Hilfe einer Kühllanze zu kühlen. Aus der DE 10 2015 004 123 A1 ist es beispielsweise bekannt, flüssigen Stickstoff aus einem Speichertank in dem Fahrmischer über eine solche Kühllanze auf den in einem Behälter befindlichen Frischbeton zu sprühen. Auf diese Weise wird zwar eine mobile Lösung zur Kühlung von Frischbeton bereitgestellt, jedoch kann es hierbei zu Nebelbildung kommen und der Einspeise-Vorgang benötigt zusätzlich Zeit, während der der Fahrmischer im Betonwerk verbleiben muss. Zudem ist das Vorgehen unter Umständen wenig energieeffizient.

**[0005]** Vor diesem Hintergrund stellt sich daher die Aufgabe, eine Möglichkeit zum besseren und/oder effizienteren Kühlen von Frischbeton in einem Fahrmischer bereitzustellen.

### Offenbarung der Erfindung

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch einen Fahrmischer und ein Verfahren zum Kühlen von Frischbeton mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

### Vorteile der Erfindung

**[0007]** Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Fahrmischer zur Bereitstellung von gekühltem Frischbeton, welcher Fahrmischer einen Behälter zur Aufnahme des Frischbetons und einen Speichertank zum Speichern von verflüssigtem Gas (bzw. Flüssiggas) aufweist. Bei dem Fahrmischer kann es sich insbesondere um ein Kraftfahrzeug handeln. Erfindungsgemäß ist nun ein Ventil vorgesehen, durch welches verflüssigtes Gas aus dem Speichertank in den Behälter einbringbar ist, wobei das Ventil in einem Bereich des Behälters angeordnet ist, der dazu vorgesehen ist, bei in den Behälter, insbesondere bis zu einem bestimmten Maß, eingefülltem Frischbeton mit dem Frischbeton in Kontakt zu sein. Insbesondere kann dabei das Ventil in einem Bereich des Behälters angeordnet sein, der derart angeordnet ist, dass eingefüllter Frischbeton eine Auslassöffnung des Ventils überdeckt. Es versteht sich, dass entsprechende Leitungen vorzusehen sind, über welche das verflüssigte Gas von dem Speichertank zum Ventil geleitet werden kann. Zum einfacheren Einbringen des verflüssigten Gases in den Speichertank ist es zudem vorteilhaft, wenn eine Einfülleinheit vorgesehen ist, über die verflüssigtes Gas in den Speichertank einbringbar ist, beispielswiese aus einem externen Tank oder direkt aus einer Verflüssigungsanlage.

**[0008]** Durch das Ventil und dessen Anordnung in einem Bereich, der bei Befüllung des Behälters mit Frischbeton mit Frischbeton in Kontakt ist, kann das verflüssigte Gas direkt in den Frischbeton eingebracht werden. Dies verhindert zum einen, dass sich Nebel bildet, wie dies beim Aufsprühen der Fall sein kann, da nunmehr keine Verdampfung auf der verhältnismäßig warmen Oberfläche des Frischbetons mehr auftritt. Zum anderen wird die Kälte bzw. Kälteenergie des verflüssigten Gases deutlich besser ausgenutzt, da der Frischbeton durch die Einbringung des verflüssigten Gases direkt in den Frischbeton deutlich länger mit dem verflüssigten Gas bzw. dann auch bereits mit dem Gas in gasförmigem Zustand in Kontakt ist.

**[0009]** Besonders bevorzugt ist es dabei, für den Fall, dass der Behälter rotierbar ausgebildet ist, wenn das Ventil in einer Nabe des Behälters angeordnet ist. Solche rotierbaren Behälter sind üblich, um den Frischbeton in Bewegung zu halten, um ihn länger verarbeiten zu können oder in einer anderen Bauform, um den Mischvorgang abzuschließen. Die Nabe bildet dabei eine Komponente, die nicht rotiert bzw. die einen nicht rotierenden Bereich aufweist, sodass eine Anordnung des Ventils hier besonders vorteilhaft ist, da das Ventil stationär verbleiben kann. Alternativ kann, insbesondere im Bereich einer rotierenden Nabe, das Ventil mit einer Drehdurchführung ausgerüstet werden.

**[0010]** Vorzugsweise ist das Ventil als Flüssiggas-Druck-Ventil ausgebildet ist. Damit kann es ermöglicht werden, dass auch bei in dem Behälter und insbesondere vor einer Austrittsöffnung des Ventils befindlichem

Frischbeton, der insbesondere auch einen Wasseranteil aufweist, eine sichere Einbringung von verflüssigtem Gas in den Frischbeton gewährleistet werden kann. Um zu verhindern, dass Material aus dem Behälter in die Ventilöffnung eindringen kann, ist dieses Ventil vorzugsweise so ausgebildet, dass erst bei einem einstellbaren Mindest-Vordruck die Ventilnadel geöffnet werden kann und das verflüssigte Gas damit in den Behälter eindringt und eventuelle Verunreinigungen im Bereich der Ventilöffnung mitgerissen werden. Es tritt somit eine selbstreinigende Funktion ein. Um diesen Vordruck sicherzustellen, kann das Ventil mit einer Zugfeder, einer hydraulischen oder einer pneumatischen Gegendruckvorrichtung ausgestattet sein.

**[0011]** Vorteilhafterweise weist der Fahrmischer eine Steuer- und/oder Regeleinheit zum Einstellen und/oder Regeln einer in den Behälter einzubringenden Menge oder eines Mengenstroms (bzw. Massenstroms) an verflüssigtem Gas auf. Auf diese Weise ist es möglich, eine gewünschte Kühlung des Frischbetons vorzugeben bzw. einzuhalten. In diesem Zusammenhang ist es auch zweckmäßig, wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit zum Einstellen und/oder Regeln einer Temperatur von in dem Behälter befindlichem Frischbeton vorgesehen ist. Hierzu können insbesondere auch einer oder mehrere Temperatursensoren verwendet werden.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Speichertank zum Speichern von flüssigem Stickstoff als flüssiges Gas ausgebildet ist, da flüssiger Stickstoff sehr einfach und in großen Mengen hergestellt werden kann und sich zudem sehr gut zum Kühlen eignet.

**[0013]** Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Kühlen von Frischbeton in einem Behälter eines Fahrmischers. Bei dem Fahrmischer kann es sich dabei insbesondere um einen erfindungsgemäßen Fahrmischer, wie er zuvor beschrieben wurde, handeln. Dabei wird verflüssigtes Gas aus einem Speichertank des Fahrmischers durch ein Ventil, das in einem Bereich des Behälters angeordnet ist, an dem Frischbeton anliegt, in in dem Behälter befindlichen Frischbeton eingebracht.

**[0014]** Hinsichtlich bevorzugter Ausgestaltungen des Verfahrens sowie deren Vorteile sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf obige Ausführungen zum Fahrmischer verwiesen, die für das Verfahren gleichermaßen gelten.

**[0015]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0016]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

**[0017]**

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Fahrmischer in einer bevorzugten Ausführungsform.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

**[0018]** In Figur 1 ist schematisch ein erfindungsgemäßer Fahrmischer 100 in einer bevorzugten Ausführungsform, hier insbesondere als Kraftfahrzeug dargestellt. Der Fahrmischer 100 weist einen Behälter 110, hier in Form einer rotierbaren Trommel auf, in den Frischbeton 115 eingebracht werden kann. Im gezeigten Beispiel ist der Fahrmischer 100 mit einer Nabe 130 dargestellt, um die der Behälter 110 rotiert.

**[0019]** An dem Behälter 110 ist zudem eine Einfüllöffnung bzw. ein Einfülltrichter 111 angebracht, worüber der Frischbeton 115 in den Behälter 110 eingebracht werden kann. Zudem ist ein sog. Wassermaß 112 gezeigt, bis zu welchem Frischbeton beispielsweise beim Einfüllen in den Behälter 110 eingefüllt wird.

**[0020]** Weiterhin ist ein Speichertank 120 vorgesehen, der zum Speichern von verflüssigtem Gas 121, insbesondere verflüssigtem bzw. flüssigem Stickstoff, dient. Über eine Einfülleinheit 140 kann dabei verflüssigtes Gas in den Speichertank 120 eingebracht werden. Das verflüssigte Gas kann dabei beispielsweise aus einem Flüssiggastank 200 bezogen werden, aus welchem über eine Füllstation 210 und eine Leitung 220 das verflüssigte Gas zu der Einfülleinheit 140 geleitet werden kann.

**[0021]** In der Nabe 130 ist nun ein Ventil 131 vorgesehen, das über eine geeignete Leitung 122 mit dem Speichertank 120 verbunden ist. Das Ventil 131 ist dabei in einem solchen Bereich des Behälters 110 angeordnet, der dazu vorgesehen ist, dass der eingefüllte Frischbeton 115 in dem Behälter 110 eine Auslassöffnung des Ventiles 131 überdeckt.

**[0022]** Wie anhand der Figur 1 deutlich ersichtlich ist, befindet sich der Bereich, in dem das Ventil 131 vorgesehen ist, sowohl bei nicht rotierendem Behälter als auch bei rotierendem Behälter in Kontakt mit dem Frischbeton. Durch die Anordnung des Ventils 131 in der Nabe kann zudem gewährleistet werden, dass das Ventil bei einer Rotation des Behälters 110 nicht mitrotieren muss.

**[0023]** Über eine Steuer- bzw. Regeleinheit 150, beispielsweise ein Steuergerät, kann nun beispielsweise das Ventil 131 angesteuert werden, um verflüssigtes Gas 121 aus dem Speichertank 120 über die Leitung 122 und das Ventil 131 in den Behälter 110 und damit in den Frischbeton 115 einzubringen, insbesondere einzudüsen. Sobald das verflüssigte Gas in den Frischbeton gelangt, wird dieser abgekühlt. Dadurch, dass das verflüssigte Gas direkt in den Frischbeton eingebracht wird, wird auch die Kälteenergie des verflüssigten Gases möglichst gut zum Abkühlen des Frischbetons ausgenutzt werden.

**[0024]** Unter Verwendung eines Temperatursensors 160 oder auch mehrerer solcher Temperatursensoren kann beispielsweise mittels des Steuergeräts 150 der Mengenstrom an verflüssigtem Gas durch das Ventil 131 eingestellt bzw. geregelt werden, sodass eine gewünschte Temperatur des Frischbetons erreicht werden

kann.

**[0025]** In Figur 2 wird exemplarisch die Funktion des Einlassventils (oder auch Eintragsventils) 131 beschrieben. Das Ventil 131 kann dabei insbesondere als Flüssiggas-Druck-Ventil ausgebildet sein, sodass ohne Beaufschlagung des Ventils mit dem verflüssigten Gas kein Wasser, welches sich im Frischbeton befindet, oder Wasser-Feststoffgemisch durch das Ventil 131 in die Auslassöffnung 320 des Ventiles 131 und/oder in die Leitung 122 eintreten kann. Erst bei Erreichen eines bestimmten Drucks des anliegenden verflüssigten Gases kann beispielsweise das Ventil öffnen, um das verflüssigte Gas in den Behälter 110 einzubringen.

**[0026]** Hierbei dient die Rückhaltefeder 330 als Sicherung, dass in dem Behälter 110 befindlicher Frischbeton 115 oder einzelne Komponenten des Frischbetons 115 (Wasser oder Feststoffe) nicht durch ihre Eigenmasse oder den geodätischen Druck gegen die Ventilnadel 310 wirken kann und damit in das Ventil 131 oder die dahinter liegende Leitung 122 eintreten kann. Der pneumatische Kolben 340 wird bei dem Ventil 131 als Öffner verwendet, der über den Hebelarm 350 die Ventilnadel 310 öffnen bzw. über die Zugfeder 330 schließen kann.

**[0027]** Der Druck in dem pneumatischen Kolben 340 kann hierbei in direktem Druckausgleich mit dem Flüssigtank 120 stehen und die Gasphase des Flüssiggases 121 als Druckmedium verwenden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich das Ventil 131 nur bei einem vorhandenen Mindestdruck im Speichertank 120 öffnen kann. Das Ventil 131 ist in dieser Ausführungsform auf die Nabe 130 montiert. Um einen direkten Wärmeübergang zwischen der Nabe 130 und dem Körper des Ventiles 131 zu minimieren, kann ein Isolationskörper zwischen beide Bauteile montiert werden.

**[0028]** Durch die Verwendung eines solchen Ventils kann also insbesondere auch die Verarbeitungszeit des Frischbetons sehr einfach, effizient und kostengünstig verlängert werden.

## Patentansprüche

1. Fahrmischer (100) zur Bereitstellung von gekühltem Frischbeton (115), mit einem Behälter (110) zur Aufnahme des Frischbetons (115) und einem Speichertank (120) zum Speichern von verflüssigtem Gas (121),

   **gekennzeichnet durch** ein Ventil (131), durch welches verflüssigtes Gas (121) aus dem Speichertank (120) in den Behälter (110) einbringbar ist, wobei das Ventil (131) in einem Bereich des Behälters (110) angeordnet ist, der dazu vorgesehen ist, bei in den Behälter (110) eingefülltem Frischbeton (115) mit dem Frischbeton (115) in Kontakt zu sein.

2. Fahrmischer (100) nach Anspruch 1, bei dem der Behälter (110) rotierbar ausgebildet ist, wobei das Ventil (131) in einer Nabe (130) des Behälters (110) angeordnet ist oder wobei für das Ventil (131) eine Drehdurchführung vorgesehen ist.

3. Fahrmischer (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Ventil (131) als Flüssiggas-Druck-Ventil ausgebildet ist.

4. Fahrmischer (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Einfülleinheit (140), über die verflüssigtes Gas (121) in den Speichertank (120) einbringbar ist.

5. Fahrmischer (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Steuer-und/oder Regeleinheit (150) zum Einstellen und/oder Regeln einer in den Behälter (110) einzubringenden Menge oder eines Mengenstroms an verflüssigtem Gas (121) und/zum Einstellen und/oder Regeln einer Temperatur von in dem Behälter (110) befindlichem Frischbeton (115).

6. Fahrmischer (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Speichertank (120) zum Speichern von flüssigem Stickstoff als flüssiges Gas (121) ausgebildet ist.

7. Verfahren zum Kühlen von Frischbeton (115) in einem Behälter (110) eines Fahrmischers (100), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem verflüssigtes Gas (121) aus einem Speichertank (120) des Fahrmischers (100) durch ein Ventil (131), das in einem Bereich des Behälters (110) angeordnet ist, an dem Frischbeton (115) anliegt, in in dem Behälter (110) befindlichen Frischbeton (115) eingebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei als Ventil (131) ein solches Ventil verwendet wird, das in einer Nabe (130) des rotierbar ausgebildeten Behälters (110) angeordnet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei als verflüssigtes Gas (121) flüssiger Stickstoff verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei als Ventil (131) ein Flüssiggas-Druck-Ventil verwendet wird.

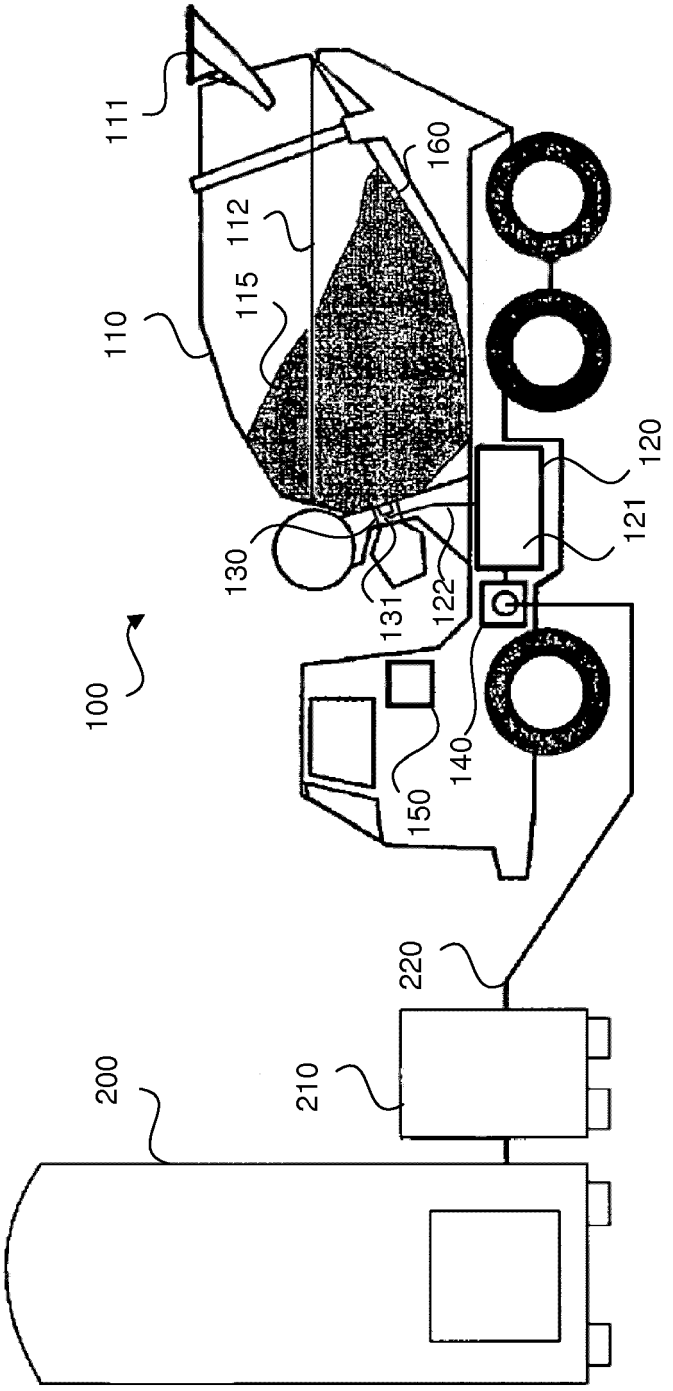


Fig. 1

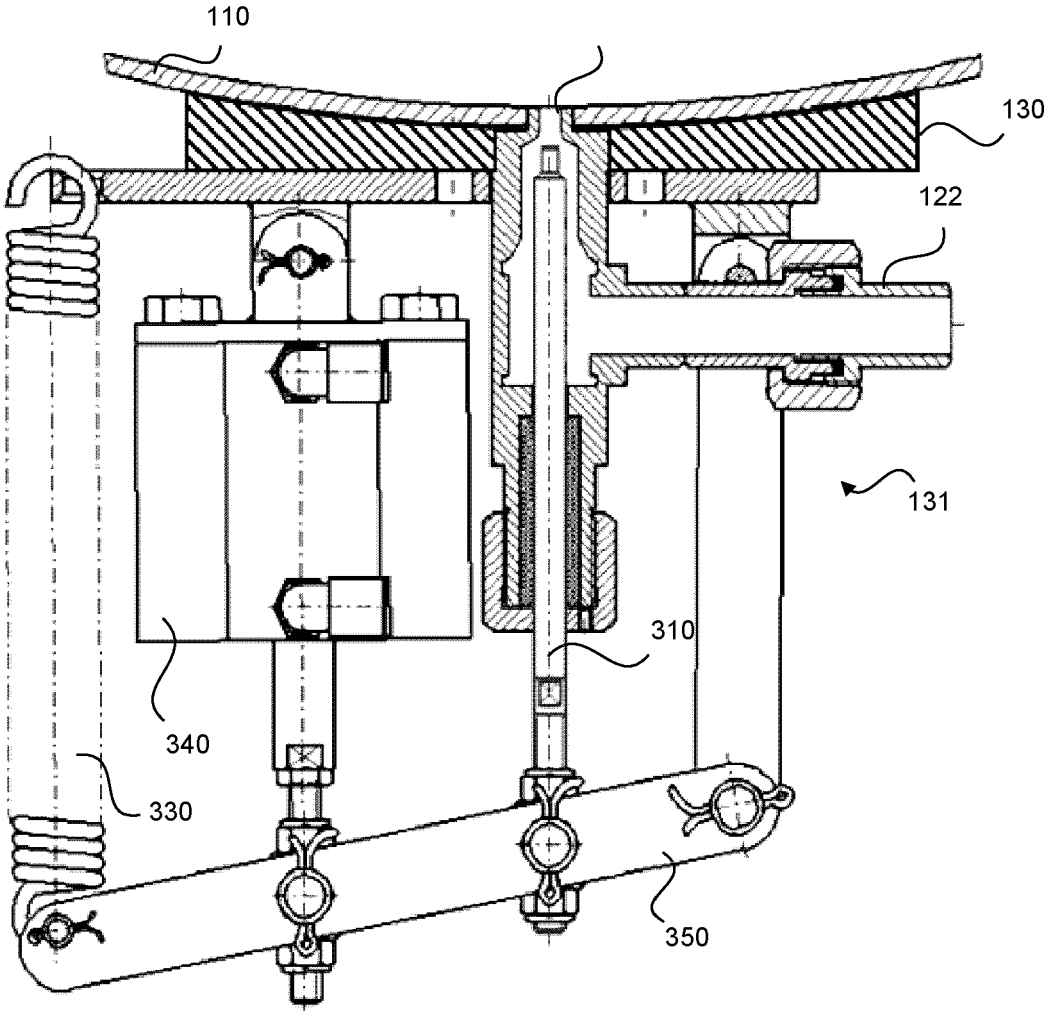


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 02 0343

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| X | JP S62 119205 U (UNKNOWN)<br>29. Juli 1987 (1987-07-29)<br>* Abbildungen 1,2 *<br>* Seiten 6-11 *<br>----- | 1-10 | INV.<br>B28C5/46<br>B01F15/06<br>B28C7/02<br>B28C5/42 |
| X | WO 2016/014932 A1 (LEON CRAIG K [US] ET AL) 28. Januar 2016 (2016-01-28)<br>* Abbildungen 1-11 *<br>* Seite 7, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 6 *<br>* Seite 9, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 2 *<br>* Seite 11, Zeilen 4-14 *<br>* Seite 15, Zeilen 25-28 *<br>* Seite 19, Zeilen 13-24 *<br>* Seite 21, Zeilen 9,10 *<br>----- | 1-10 | |
| X | JP S61 229507 A (OHBAYASHI CORP)<br>13. Oktober 1986 (1986-10-13)<br>* Abbildungen 1-3 *<br>* Absatz [0001] *<br>----- | 1-10 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B28C
B01F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| Den Haag | 16. März 2018 | Voltz, Eric |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

## ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 02 0343

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-03-2018

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| JP S62119205 U | 29-07-1987 | KEINE | |
| WO 2016014932 A1 | 28-01-2016 | AU 2015292364 A1 | 16-02-2017 |
| | | CA 2956166 A1 | 28-01-2016 |
| | | EP 3172021 A1 | 31-05-2017 |
| | | SG 11201700516R A | 27-02-2017 |
| | | US 2017217047 A1 | 03-08-2017 |
| | | WO 2016014932 A1 | 28-01-2016 |
| JP S61229507 A | 13-10-1986 | JP H0562043 B2 | 07-09-1993 |
| | | JP S61229507 A | 13-10-1986 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- DE 102015004123 A1 **[0004]**