



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2013 Patentblatt 2013/51

(51) Int Cl.:
B61D 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13170231.8**

(22) Anmeldetag: **03.06.2013**

(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

(72) Erfinder:
• **Gärtner, Ralph**
41379 Brüggen (DE)
• **Hugemann, Frank**
47829 Krefeld (DE)
• **Kamphausen, Torge**
47877 Willich (DE)
• **Schneider, Christian**
46539 Dinslaken (DE)

(30) Priorität: **13.06.2012 DE 102012209926**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

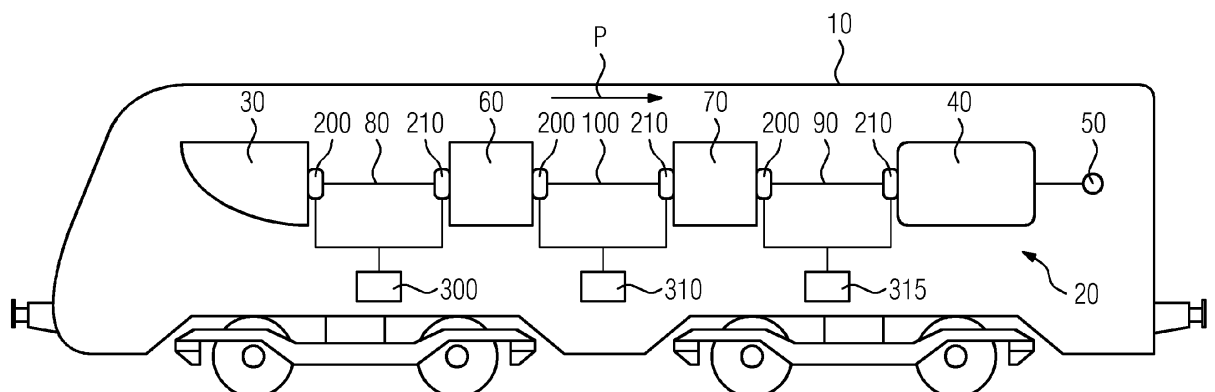
(54) **Transportmittel mit einem Abwassersystem**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Transportmittel, insbesondere ein Schienenfahrzeug (10), mit einem Abwasserleitungssystem (20), das zumindest eine Abwassereinspeisestelle (30) und einen damit in Verbindung stehenden Sammelbehälter (40) zum Auffangen und Aufbewahren des eingespeisten Abwassers aufweist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass leitungsmäßig zwischen der Abwassereinspeisestelle (30) und dem

Sammelbehälter (40) zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) angeordnet sind, die das Abwasser auf dem Weg zum Sammelbehälter (40) zumindest kurzzeitig zwischenspeichern, wobei einer der zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) über eine erste Verbindungsleitung (80) unmittelbar mit der Abwassereinspeisestelle (30) und der andere der zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) über eine zweite Verbindungsleitung (90) mit dem Sammelbehälter (40) in Verbindung steht.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Transportmittel, insbesondere ein Schienenfahrzeug, mit einem Abwasserleitungssystem, das zumindest eine Abwassereinspeisestelle und einen damit in Verbindung stehenden Sammelbehälter zum Auffangen und Aufbewahren des eingespeisten Abwassers aufweist.

[0002] Im Bereich der Schienenfahrzeugtechnik sind Toilettensysteme bekannt, bei denen Abwasser mittels Druck in einen Sammelbehälter bewegt wird. Im Rahmen der Wartung wird das im Sammelbehälter aufgefangene bzw. gespeicherte Abwasser über ein Ansaugventil aus dem Sammelbehälter und damit aus dem Schienenfahrzeug abgesaugt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Transportmittel mit einem Abwasserleitungssystem anzugeben, das einen geringen Arbeitsdruck und trotzdem lange Rohrleitungslängen ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Transportmittel mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Transportmittels sind in Unteransprüchen angegeben.

[0005] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass leitungsmäßig zwischen der Abwassereinspeisestelle und dem Sammelbehälter zumindest zwei Zwischenbehälter angeordnet sind, die das Abwasser auf dem Weg zum Sammelbehälter zumindest kurzzeitig zwischenspeichern, wobei einer der zumindest zwei Zwischenbehälter über eine erste Verbindungsleitung unmittelbar mit der Abwassereinspeisestelle und der andere der zumindest zwei Zwischenbehälter über eine zweite Verbindungsleitung mit dem Sammelbehälter in Verbindung steht.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Transportmittels ist darin zu sehen, dass zwischen der Abwassereinspeisestelle und dem Sammelbehälter eine Mehrzahl an Zwischenbehältern, zumindest zwei Zwischenbehälter, angeordnet ist, die das Abwasser auf dem Weg zum Sammelbehälter zumindest kurzzeitig speichern; durch die Anordnung von Zwischenspeichern zwischen der Abwassereinspeisestelle und dem Sammelbehälter ist es möglich, auch längere Leitungstrecken zwischen Sammelbehälter und Abwassereinspeisestelle mit einem verhältnismäßig kleinem Druckniveau in den Leitungen zu überbrücken.

[0007] Vorzugsweise steht der Sammelbehälter mit einem Ventil in Verbindung, durch das das Abwasser von außen abgesaugt und aus dem Sammelbehälter sowie aus dem Transportmittel insgesamt abgesaugt werden kann.

[0008] Um einen ausreichenden Abwassertransport auch bei geringem Arbeitsdruck zu erreichen, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn zumindest eine Überdruckeinrichtung vorhanden ist, die das Abwasser durch Überdruck in Richtung Sammelbehälter, insbesondere stoßweise oder stoßartig, drückt und zumindest eine Un-

terdruckeinrichtung vorhanden ist, die das Abwasser durch Unterdruck in Richtung Sammelbehälter, insbesondere stoßweise oder stoßartig, zieht. Durch die Kombination einer Überdruckeinrichtung mit einer zugeordneten Unterdruckeinrichtung lässt sich das Abwasser besonders effizient stromabwärts in Richtung Sammelbehälter transportieren.

[0009] Als vorteilhaft wird es angesehen, wenn eine Unterdruckeinrichtung im Bereich zumindest eines der Zwischenbehälter das Abwasser von einem vorgeordneten Zwischenbehälter oder der Abwassereinspeisestelle ansaugt und eine im Bereich desselben Zwischenbehälters angeordnete Überdruckeinrichtung das Abwasser von diesem Zwischenbehälter in einen nachgeordneten Zwischenbehälter oder den Sammelbehälter pumpt. Die Überdruckeinrichtung ist bei dieser Ausführungsform vorzugsweise stromabwärts der Unterdruckeinrichtung angeordnet.

[0010] Bevorzugt sind alle Zwischenbehälter jeweils mit einer Überdruckeinrichtung und einer Unterdruckeinrichtung ausgestattet.

[0011] Mit Blick auf einen besonders stetigen Abwasserfluss in Richtung Sammelbehälter wird es als vorteilhaft angesehen, wenn eine Steuereinrichtung vorhanden ist, die die Überdruckeinrichtung und die Unterdruckeinrichtung zeitlich versetzt aktiviert, und zwar derart, dass die Überdruckeinrichtung zeitlich vor der Unterdruckeinrichtung aktiviert wird.

[0012] Die Überdruckeinrichtung und die Unterdruckeinrichtung stehen vorzugsweise derart mit der ersten und/oder zweiten Verbindungsleitung in Verbindung, dass sie auf das in der ersten und/oder zweiten Verbindungsleitung befindliche Abwasser einwirken.

[0013] Besonders bevorzugt weist das Abwasserleitungssystem bzw. das Transportmittel mindestens zwei Überdruckeinrichtungen und zwei Unterdruckeinrichtungen auf, wobei eine erste Überdruckeinrichtung und eine erste Unterdruckeinrichtung derart mit der ersten Verbindungsleitung in Verbindung stehen, dass sie auf das in der ersten Verbindungsleitung befindliche Abwasser einwirken, und eine zweite Überdruckeinrichtung und eine zweite Unterdruckeinrichtung derart mit der zweiten Verbindungsleitung in Verbindung stehen, dass sie auf das in der zweiten Verbindungsleitung befindliche Abwasser einwirken.

[0014] Alternativ ist es möglich, das Abwasserleitungssystem des Transportmittels nur mit Überdruckeinrichtungen zu realisieren; bei einer solchen Ausgestaltung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn mit der ersten Verbindungsleitung eine erste Überdruckeinrichtung in Verbindung steht und mit der zweiten Verbindungsleitung eine zweite Überdruckeinrichtung in Verbindung steht.

[0015] Mit Blick auf einen kontinuierlichen Abwasserfluss in Richtung Sammelbehälter wird es als vorteilhaft angesehen, wenn eine Steuereinrichtung vorhanden ist, die die erste Überdruckeinrichtung und die zweite Überdruckeinrichtung gleichzeitig oder zeitlich versetzt akti-

viert, und zwar derart, dass die erste Überdruckeinrichtung gleichzeitig oder zeitlich vor der zweiten Überdruckeinrichtung aktiviert wird.

[0016] Anstelle von Überdruckeinrichtungen können auch allein Unterdruckeinrichtungen vorgesehen sein; im Falle einer solchen Ausgestaltung des Transportmittels wird es als vorteilhaft angesehen, wenn mit der ersten Verbindungsleitung eine erste Unterdruckeinrichtung in Verbindung steht und mit der zweiten Verbindungsleitung eine zweite Unterdruckeinrichtung in Verbindung steht. Vorzugsweise ist eine Steuereinrichtung vorhanden, die die erste Unterdruckeinrichtung und die zweite Unterdruckeinrichtung gleichzeitig oder zeitlich versetzt aktiviert, und zwar derart, dass die erste Unterdruckeinrichtung gleichzeitig oder zeitlich vor der zweiten Unterdruckeinrichtung aktiviert wird.

[0017] Bei dem Transportmittel kann es sich beispielsweise um ein Flugzeug, ein Schiff, einen Bus oder dergleichen handeln, bevorzugt handelt es sich jedoch um ein Schienenfahrzeug.

[0018] Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein Verfahren zum Transportieren von Abwasser in einem Transportmittel, insbesondere einem Schienenfahrzeug, wobei bei dem Verfahren Abwasser von zumindest einer Abwassereinspeisestelle in einen Sammelbehälter zum Auffangen und Aufbewahren des eingespeisten Abwassers transportiert wird.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Abwasser von der Abwassereinspeisestelle zu dem Sammelbehälter über zumindest zwei leitungsmäßig in Reihe zwischengeschaltete Zwischenbehälter transportiert wird.

[0020] Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sei auf die oben aufgeführten Vorteile des erfindungsgemäßen Transportmittels verwiesen, da die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens denen des erfindungsgemäßen Transportmittels im Wesentlichen entsprechen.

[0021] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn das Abwasser in zumindest einer Verbindungsleitung in Richtung Sammelbehälter gepumpt und gesaugt wird.

[0022] Mit Blick auf einen ausreichenden Abwasserfluss bei geringem Arbeitsdruck wird es als vorteilhaft angesehen, wenn das Ansaugen des Abwassers in Richtung Sammelbehälter zeitlich nach dem Pumpen in Richtung Sammelbehälter begonnen wird.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Transportmittel, bei dem ein Abwasserleitungssystem mit einer Mehrzahl an Überdruck- und Unterdruckeinrichtungen ausgestattet ist und die Überdruck- und Unterdruckeinrichtungen paarweise mit individuellen Steuereinrichtungen angesteuert werden,

den,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Transportmittel, bei dem Überdruck- und Unterdruckeinrichtungen mittels einer zentralen Steuereinrichtung angesteuert werden,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Transportmittel, bei dem ein Transport von Abwasser mit Überdruckeinrichtungen erfolgt, die mittels einer zentralen Steuereinrichtung angesteuert werden,

Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Transportmittel, bei dem das Abwasserleitungssystem mit Unterdruckeinrichtungen ausgestattet ist, die mittels einer Zentraleinrichtung angesteuert werden, und

Figur 5 ein Ausführungsbeispiel für ein Transportmittel mit einem Abwasserleitungssystem, bei dem zwischen der Abwassereinspeisestelle und dem Sammelbehälter mehr als zwei Zwischenbehälter angeordnet sind.

[0024] In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0025] Die Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel ein Transportmittel in Form eines Schienenfahrzeugs 10, das mit einem Abwasserleitungssystem 20 ausgestattet ist. Das Abwasserleitungssystem 20 umfasst eine Abwassereinspeisestelle 30, die durch ein Handwaschbecken, ein Spülbecken, eine Spülmaschine, eine Toilette oder dergleichen gebildet ist.

[0026] Das von der Abwassereinspeisestelle 30 in das Abwasserleitungssystem 20 eingespeiste Abwasser gelangt entlang der Pfeilrichtung P stromabwärts in einen Sammelbehälter 40, der das Abwasser sammelt, bevor es mittels eines mit dem Sammelbehälter 40 in Verbindung stehenden Ventils (Ablass- oder Absaugventil) 50 von außen abgesaugt und aus dem Sammelbehälter 40 sowie aus dem Schienenfahrzeug 10 insgesamt herausgesaugt wird.

[0027] Zwischen dem Sammelbehälter 40 und der Abwassereinspeisestelle 30 sind leitungsmäßig ein erster Zwischenbehälter 60 sowie ein zweiter Zwischenbehälter 70 zwischengeschaltet. Die Verbindung zwischen dem ersten Zwischenbehälter 60 und der Abwassereinspeisestelle 30 erfolgt über eine erste Verbindungsleitung 80. Eine zweite Verbindungsleitung 90 verbindet den zweiten Zwischenbehälter 70 mit dem Sammelbehälter 40. Eine dritte Verbindungsleitung 100 dient dazu, die beiden Zwischenbehälter 60 und 70 miteinander zu verbinden.

[0028] In der Figur 1 lässt sich erkennen, dass die erste Verbindungsleitung 80, die zweite Verbindungsleitung

90 sowie die dritte Verbindungsleitung 100 jeweils mit einer Überdruckeinrichtung 200 sowie einer Unterdruckeinrichtung 210 ausgestattet sind. Die Überdruckeinrichtungen 200 einer jeden Verbindungsleitung 80, 90 und 100 befinden sich jeweils im Bereich des stromaufwärtigen Endes der jeweiligen Verbindungsleitung; die Unterdruckeinrichtungen 210 sind jeweils im Bereich des stromabwärtigen Endes der jeweiligen Verbindungsleitung angeordnet.

[0029] Die Figur 1 lässt darüber hinaus erkennen, dass die Überdruckeinrichtung 200 sowie die zugeordnete Unterdruckeinrichtung 210 der ersten Verbindungsleitung 80 durch eine leitungsindividuelle Steuereinrichtung 300 angesteuert werden. Die Steuereinrichtung 300 dient dazu, einen Transport des Abwassers von der Abwassereinspeisestelle 30 in den Zwischenbehälter 60 zu steuern. Hierzu wird die Steuereinrichtung 300 Druckstöße erzeugen, mit denen das Abwasser in den ersten Zwischenbehälter 60 transportiert wird. Die Erzeugung der Druckstöße wird vorzugsweise von der Steuereinrichtung 300 in der Weise veranlasst, dass zunächst die Überdruckeinrichtung 200 jeweils einen Überdruckstoß erzeugt, bevor die Unterdruckeinrichtung 210 einen entsprechenden Unterdruckstoß erzeugt. In dieser Weise wird gewährleistet, dass es einen zeitlichen Versatz zwischen dem stromaufwärts erzeugten Überdruck und dem stromabwärts erzeugten Unterdruck in der ersten Verbindungsleitung 80 gibt. In dieser Weise wird ein besonders schneller Abwassertransport in Richtung des ersten Zwischenbehälters 60 bei minimalem Druck in der ersten Verbindungsleitung 80 erreicht.

[0030] Der zeitliche Versatz zwischen dem Beginn der Pumpstöße (Überdruckstöße) und dem Beginn der zugeordneten Saugstöße (Unterdruckstöße) beträgt ca. das 0,3 bis 0,7-fache der Zeitspanne, die das Abwasser für den Transport in der ersten Verbindungsleitung 80 benötigt oder benötigen soll.

[0031] In entsprechender Weise funktioniert der Abwassertransport von dem ersten Zwischenbehälter 60 in den zweiten Zwischenbehälter 70. Für diesen Transport ist die Verbindungsleitung 100 mit einer Steuereinrichtung 310 ausgestattet, die sowohl die im Bereich des stromaufwärtigen Endes der dritten Verbindungsleitung 100 angeordnete Überdruckeinrichtung 200 als auch die am stromabwärtigen Ende der dritten Verbindungsleitung 100 angeordnete Unterdruckeinrichtung 210 ansteuert.

[0032] Die Steuereinrichtung 310 wird die Überdruckeinrichtung 200 und die Unterdruckeinrichtung 210 der dritten Verbindungsleitung 100 vorzugsweise derart ansteuern, dass im Bereich des stromaufwärtigen Endes der dritten Verbindungsleitung 100 stets zunächst ein Überdruck erzeugt wird, bevor am stromabwärtigen Ende der dritten Verbindungsleitung 100 mittels der Unterdruckeinrichtung 210 ein Unterdruck erzeugt wird. Durch das zeitlich versetzte Erzeugen von Überdruck und Unterdruck an den beiden Leitungsenden der dritten Verbindungsleitung 100 wird in besonders effizienter Weise

ein Abwassertransport in Richtung des zweiten Zwischenbehälters 70 und damit in Richtung des Sammelbehälters 40 gewährleistet.

[0033] Der zeitliche Versatz zwischen dem Beginn der Pumpstöße und dem Beginn der zugeordneten Saugstöße beträgt ca. das 0,3 bis 0,7-fache der Zeitspanne, die das Abwasser für den Transport in der dritten Verbindungsleitung 100 benötigt oder benötigen soll.

[0034] Die Figur 1 zeigt darüber hinaus eine Steuereinrichtung 315, die mit dem im Bereich des stromaufwärtigen Endes der zweiten Verbindungsleitung 90 angeordneten Überdruckeinrichtung 200 sowie mit der im Bereich des stromabwärtigen Endes der zweiten Verbindungsleitung 90 angeordneten Unterdruckeinrichtung 210 in Verbindung steht. Die Steuereinrichtung 315 hat die Aufgabe, die Überdruckeinrichtung 200 stets zeitlich vor der zugeordneten Unterdruckeinrichtung 210 zu aktivieren, um einen effizienten bzw. schnellen Abfluss des Abwassers vom zweiten Zwischenbehälter 70 in Richtung des Sammelbehälters 40 zu gewährleisten.

[0035] Der zeitliche Versatz zwischen dem Beginn der Pumpstöße und dem Beginn der zugeordneten Saugstöße beträgt ca. das 0,3 bis 0,7-fache der Zeitspanne, die das Abwasser für den Transport in der zweiten Verbindungsleitung 90 benötigt oder benötigen soll.

[0036] Zusammengefasst sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 insgesamt drei Überdruckeinrichtungen 200 sowie drei Unterdruckeinrichtungen 210 vorhanden, die jeweils paarweise zeitlich versetzt arbeiten und jeweils paarweise durch individuell zugeordnete Steuereinrichtungen 300, 310 oder 315 angesteuert werden. Jede der drei Steuereinrichtungen 300, 310 und 315 ermöglicht es durch das zeitlich versetzte Erzeugen von Über- und Unterdruck, das Abwasser besonders schnell und mit sehr geringen Druckunterschieden stromabwärts bzw. in Richtung P des Sammelbehälters 40 zu befördern.

[0037] Die Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, das mit einem Abwasserleitungssystem 20 ausgestattet ist. Auch bei diesem Abwasserleitungssystem 20 sind eine Abwassereinspeisestelle 30, ein erster Zwischenbehälter 60, ein zweiter Zwischenbehälter 70 sowie ein nachgeordneter bzw. stromabwärts angeordneter Sammelbehälter 40 vorhanden. Die Verbindungsleitungen 80, 90 und 100, die die Zwischenbehälter untereinander bzw. mit dem Sammelbehälter 40 oder der Abwassereinspeisestelle 30 verbinden, sind jeweils mit einer Überdruckeinrichtung 200 und einer Unterdruckeinrichtung 210 ausgestattet. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 erfolgt die Ansteuerung der Überdruckeinrichtungen 200 und der Unterdruckeinrichtungen 210 durch eine zentrale Steuereinrichtung 400, die die Aufgaben der Steuereinrichtungen 300, 310, und 315 übernimmt.

[0038] Die Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, das mit einem Abwasserleitungssystem 20 ausgestattet ist. Auch bei diesem Abwasserleitungssystem 20 sind eine Abwassereinspeise-

stelle 30, ein erster Zwischenbehälter 60, ein zweiter Zwischenbehälter 70 sowie ein nachgeordneter bzw. stromabwärts angeordneter Sammelbehälter 40 vorhanden. Die Verbindungsleitungen 80, 90 und 100, die die Zwischenbehälter untereinander bzw. mit dem Sammelbehälter 40 oder der Abwassereinspeisestelle 30 verbinden, sind jeweils mit einer Überdruckeinrichtung 200 ausgestattet.

[0039] Jede der Überdruckeinrichtungen 200 ist jeweils im Bereich des stromaufwärtigen Endes der zugeordneten Verbindungsleitung angebracht und in der Lage, in der jeweils zugeordneten Verbindungsleitung einen Überdruck erzeugen, um das Abwasser stromabwärts in Richtung Sammelbehälter 40 zu transportieren.

[0040] Um eine Ansteuerung der Überdruckeinrichtungen 200 zu gewährleisten, sind diese jeweils mit einer zentralen Steuereinrichtung 400 verbunden, die zum Transport des Abwassers stromabwärts die zugeordneten Überdruckeinrichtungen 200 aktiviert.

[0041] Die Ansteuerung der Überdruckeinrichtungen 200 erfolgt vorzugsweise - in stromabwärtiger Richtung P betrachtet - zeitlich verzögert. Die Aufgabe der zentralen Steuereinrichtung 400 besteht also mit anderen Worten darin, die Überdruckeinrichtungen 200 zeitlich versetzt zu aktivieren, und zwar derart, dass im Rahmen eines jeden Steuer- bzw. Pumpzyklus jeweils die der Abwassereinspeisestelle 30 leitungsmäßig nächstgelegene Überdruckeinrichtung 200 zuerst und nachfolgend entlang der Leitung in Richtung Sammelbehälter 40 gesehen die übrigen Überdruckeinrichtungen 200 konsekutiv bzw. nacheinander angesteuert werden, um einen Abfluss in Richtung des Sammelbehälters 40 zu gewährleisten.

[0042] Die Figur 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, das mit einem Abwasserleitungssystem 20 ausgestattet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die drei Verbindungsleitungen 80, 90 und 100, die den Sammelbehälter 40 über zwei Zwischenbehälter 60 und 70 mit der Abwassereinspeisestelle 30 verbinden, jeweils mit einer Unterdruckeinrichtung 210 ausgestattet, die im Bereich des stromabwärtigen Endes der jeweiligen Verbindungsleitung angebracht ist. Jede der drei Unterdruckeinrichtungen 210 steht mit einer zentralen Steuereinrichtung 400 in Verbindung, die für die Ansteuerung der Unterdruckeinrichtungen 210 sorgt.

[0043] Die Ansteuerung der Unterdruckeinrichtungen 210 erfolgt vorzugsweise - in stromabwärtiger Richtung P betrachtet - zeitlich verzögert. Die Aufgabe der zentralen Steuereinrichtung 400 besteht also mit anderen Worten darin, die Unterdruckeinrichtungen 210 zeitlich versetzt zu aktivieren, und zwar derart, dass im Rahmen eines jeden Steuer- bzw. Saugzyklus jeweils die der Abwassereinspeisestelle 30 leitungsmäßig nächstgelegene Unterdruckeinrichtung 210 zuerst und nachfolgend entlang der Leitung in Richtung Sammelbehälter 40 gesehen die übrigen Unterdruckeinrichtungen 210 konsekutiv bzw. nacheinander eingeschaltet werden, um einen

Abfluss in Richtung des Sammelbehälters 40 zu gewährleisten.

[0044] Die Figur 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug 10, das mit einem Abwasserleitungssystem 20 ausgestattet ist. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 sind zwischen der Abwassereinspeisestelle 30 und dem Sammelbehälter 40 neben dem ersten Zwischenbehälter 60 und dem zweiten Zwischenbehälter 70 zwei weitere Zwischenbehälter 410 und 420 vorgesehen, die eine Zwischenspeicherung des stromabwärts entlang der Pfeilrichtung P von der Abwassereinspeisestelle 30 in Richtung des Sammelbehälters 40 fließenden Abwassers gewährleisten. Die Verbindungsleitungen 500, die zwischen leitungsmäßig benachbarten Zwischenbehältern, zwischen Abwassereinspeisestelle 30 und Zwischenbehälter und zwischen Sammelbehälter 40 und Zwischenbehälter liegen, sind jeweils mit Überdruck- und/oder Unterdruckeinrichtungen 600 bzw. 610 ausgestattet, um mittels Überdruck und/oder Unterdruck einen Transport des Abwassers von der Abwassereinspeisestelle 30 in Richtung des Sammelbehälters 40 zu gewährleisten.

[0045] Den im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Abwasserleitungssystemen 20 ist gemeinsam, dass deutlich längere Rohrleitungen mit größeren Höhenunterschieden und mit mehr Rohrleitungsbögen realisierbar sind als bei vorbekannten Abwasserleitungssystemen. Dies wird durch die vorgesehenen Zwischenbehälter ermöglicht, die zwischen Sammelbehälter 40 und Abwassereinspeisestelle 30 vorgesehen sind.

[0046] Die vertikale und horizontale Ausrichtung der einzelnen Komponenten, also der Zwischenbehälter, der Überdruckeinrichtungen und/oder der Unterdruckeinrichtungen, der Abwassereinspeisestelle und des Sammelbehälters sind aufgrund der vorgesehenen Zwischenbehälter weitestgehend beliebig und können beliebig variiert werden.

[0047] Wie im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 beschrieben worden ist, kann das Abwasserleitungssystem 20 mit Überdruck oder Unterdruck sowie mit Über- und Unterdruck arbeiten; dabei ist allen im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsformen gemeinsam, dass insgesamt weniger Druckunterschiede bzw. geringere Druckwerte nötig sind als bei vorbekannten Abwasserleitungssystemen, die ohne die beschriebene Zwischenspeicherung in zumindest zwei Zwischenbehältern auskommen. Falls zum Transport des Abwassers Druckstöße - also Überdruckstöße oder Unterdruckstöße - erzeugt werden, so kann deren zeitliche Länge und/oder deren Druckgröße geringer ausfallen als bei vorbekannten Systemen.

[0048] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn der Transport des Abwassers in Richtung Sammelbehälter durch eine Kombination von Überdruckstößen und Unterdruckstößen erfolgt, da bei einer solchen Kombination eine besonders große Abwassermenge mit sehr geringen Druckunterschieden transportiert werden

kann.

[0049] Durch die Verbindung mehrerer zeitlich nacheinander erzeugter Druckstöße (Unterdruck- und/oder Überdruckstöße) lässt sich die mechanische Belastung des Abwasserleitungssystems insgesamt reduzieren und dessen Lebensdauer verlängern; dies gilt insbesondere für die zu verwendenden Überdruckeinrichtungen und Unterdruckeinrichtungen.

[0050] Bei dem im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Abwasserleitungssystem 20 sind zum Transport des Abwassers die Überdruckeinrichtungen 200 bzw. die Unterdruckeinrichtungen 210 vorgesehen; selbstverständlich ist es auch möglich, ein gewisses Gefälle stromabwärts in Richtung Sammelbehälter 40 vorzusehen, so dass zusätzlich zu der Pumpkraft und/oder der Ansaugkraft der Überdruck- bzw. Unterdruckeinrichtungen ein schwerkraftbedingtes Abfließen des Abwassers in Richtung Sammelbehälter 40 erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Transportmittel, insbesondere Schienenfahrzeug (10), mit einem Abwasserleitungssystem (20), das zumindest eine Abwassereinspeisestelle (30) und einen damit in Verbindung stehenden Sammelbehälter (40) zum Auffangen und Aufbewahren des eingespeisten Abwassers aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- leitungsmäßig zwischen der Abwassereinspeisestelle (30) und dem Sammelbehälter (40) zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) angeordnet sind, die das Abwasser auf dem Weg zum Sammelbehälter (40) zumindest kurzzeitig zwischenspeichern,
- wobei einer der zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) über eine erste Verbindungsleitung (80) unmittelbar mit der Abwassereinspeisestelle (30) und der andere der zumindest zwei Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) über eine zweite Verbindungsleitung (90) mit dem Sammelbehälter (40) in Verbindung steht.

2. Transportmittel nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zumindest eine Überdruckeinrichtung (200, 600) vorhanden ist, die das Abwasser durch Überdruck in Richtung Sammelbehälter (40), insbesondere stoßartig, drückt und
- zumindest eine Unterdruckeinrichtung (210, 610) vorhanden ist, die das Abwasser durch Unterdruck in Richtung Sammelbehälter (40), insbesondere stoßartig, zieht.

3. Transportmittel nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

- eine Unterdruckeinrichtung (210, 610) im Bereich zumindest eines der Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) das Abwasser von einem vorgeordneten Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) oder der Abwassereinspeisestelle (30) ansaugt und
- eine im Bereich desselben Zwischenbehälters (60, 70, 410, 420) angeordnete Überdruckeinrichtung (200, 600) das Abwasser von diesem Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) in einen nachgeordneten Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) oder den Sammelbehälter (40) pumpt.

4. Transportmittel nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Steuereinrichtung vorhanden ist, die die Überdruckeinrichtung (200, 600) und die Unterdruckeinrichtung (210, 610) zeitlich versetzt aktiviert, und zwar derart, dass die Überdruckeinrichtung (200, 600) zeitlich vor der Unterdruckeinrichtung (210, 610) aktiviert wird.

5. Transportmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche 2-4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Überdruckeinrichtung (200, 600) und die Unterdruckeinrichtung (210, 610) derart mit der ersten und/oder zweiten Verbindungsleitung (80, 90) in Verbindung stehen, dass sie auf das in der ersten und/oder zweiten Verbindungsleitung (80, 90) befindliche Abwasser einwirken.

6. Transportmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine erste Überdruckeinrichtung (200, 600) und eine erste Unterdruckeinrichtung (210, 610) derart mit der ersten Verbindungsleitung (80) in Verbindung stehen, dass sie auf das in der ersten Verbindungsleitung (80) befindliche Abwasser einwirken, und
- eine zweite Überdruckeinrichtung (200, 600) und eine zweite Unterdruckeinrichtung (210, 610) derart mit der zweiten Verbindungsleitung (90) in Verbindung stehen, dass sie auf das in der zweiten Verbindungsleitung (90) befindliche Abwasser einwirken.

7. Transportmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- mit der ersten Verbindungsleitung (80) eine erste Überdruckeinrichtung (200, 600) in Verbindung steht und
- mit der zweiten Verbindungsleitung (90) eine zweite Überdruckeinrichtung (200, 600) in Ver-

bindung steht.

8. Transportmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Steuereinrichtung vorhanden ist, die die erste Überdruckeinrichtung (200, 600) und die zweite Überdruckeinrichtung (200, 600) gleichzeitig oder zeitlich versetzt aktiviert, und zwar derart, dass die erste Überdruckeinrichtung (200, 600) gleichzeitig oder zeitlich vor der zweiten Überdruckeinrichtung (200, 600) aktiviert wird.

5
10

9. Transportmittel nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

15

 - mit der ersten Verbindungsleitung (80) eine erste Unterdruckeinrichtung (210, 610) in Verbindung steht und
 - mit der zweiten Verbindungsleitung (90) eine zweite Unterdruckeinrichtung (210, 610) in Verbindung steht.

20

10. Transportmittel nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Steuereinrichtung vorhanden ist, die die erste Unterdruckeinrichtung (210, 610) und die zweite Unterdruckeinrichtung (210, 610) gleichzeitig oder zeitlich versetzt aktiviert, und zwar derart, dass die erste Unterdruckeinrichtung (210, 610) gleichzeitig oder zeitlich vor der zweiten Unterdruckeinrichtung (210, 610) aktiviert wird.

25
30

11. Verfahren zum Transportieren von Abwasser in einem Transportmittel, insbesondere einem Schienenfahrzeug (10), wobei bei dem Verfahren Abwasser von zumindest einer Abwassereinspeisestelle (30) in einen Sammelbehälter (40) zum Auffangen und Aufbewahren des eingespeisten Abwassers transportiert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass

40

 das Abwasser von der Abwassereinspeisestelle (30) zu dem Sammelbehälter (40) über zumindest zwei leitungsmäßig in Reihe zwischengeschaltete Zwischenbehälter (60, 70, 410, 420) transportiert wird.

45

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Abwasser in zumindest einer Verbindungsleitung (80, 90, 100, 500) in Richtung Sammelbehälter (40) gepumpt und gesaugt wird.

50

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Ansaugen des Abwassers in Richtung Sammelbehälter (40) zeitlich nach dem Pumpen in Richtung Sammelbehälter (40) begonnen wird.

55

FIG 1

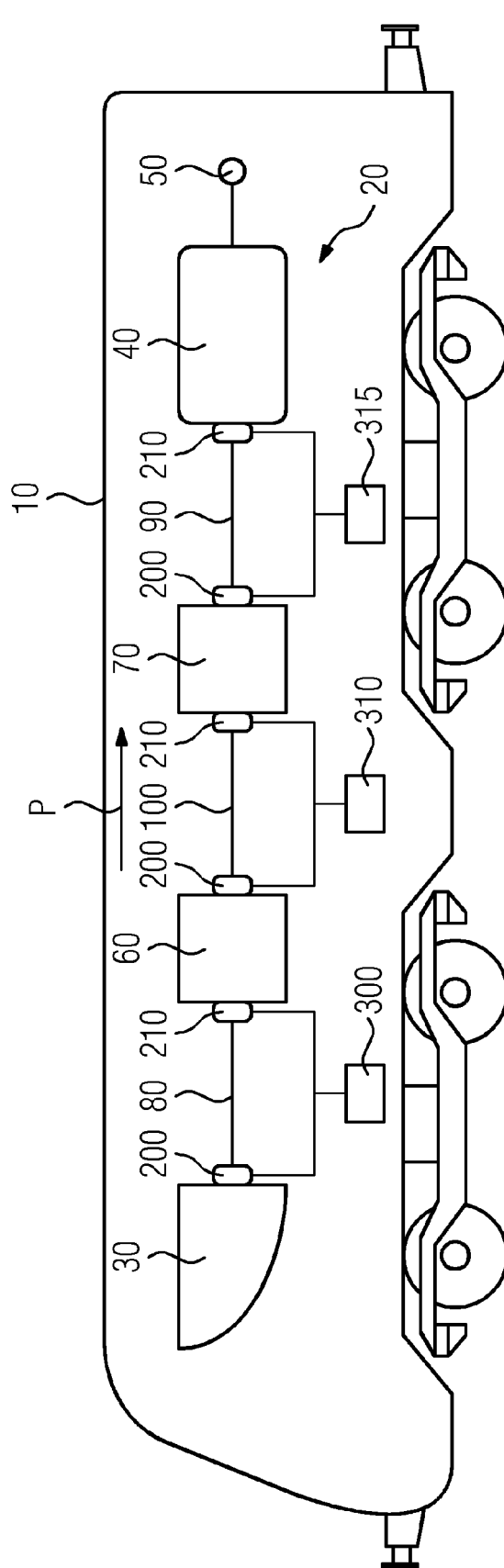


FIG 2

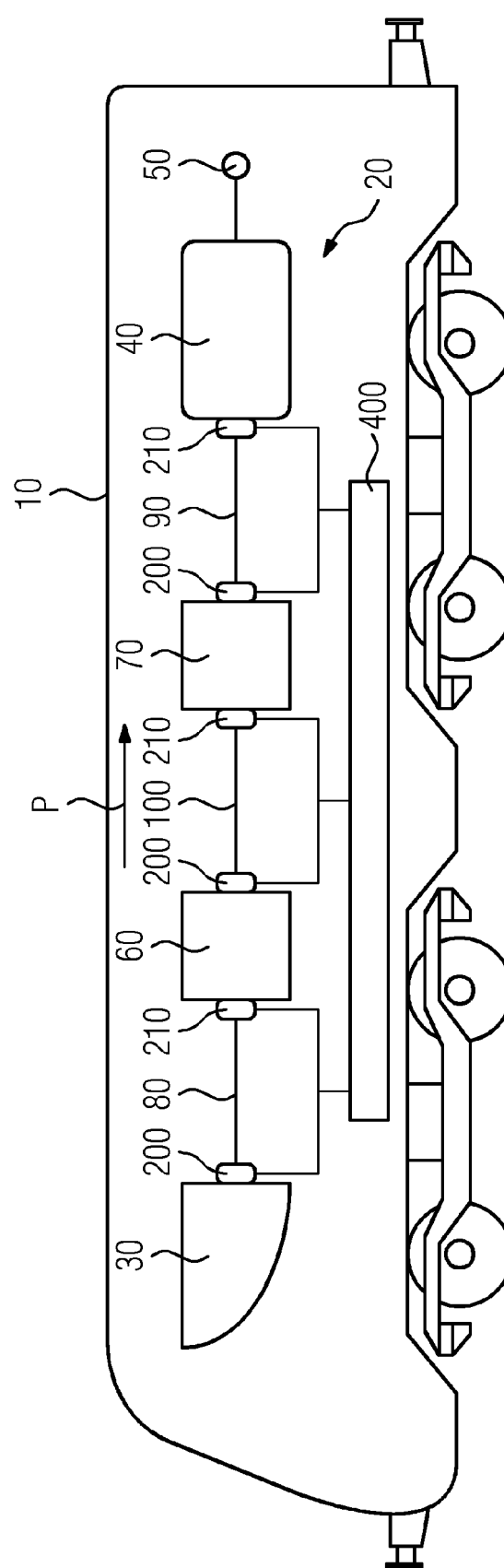


FIG 3

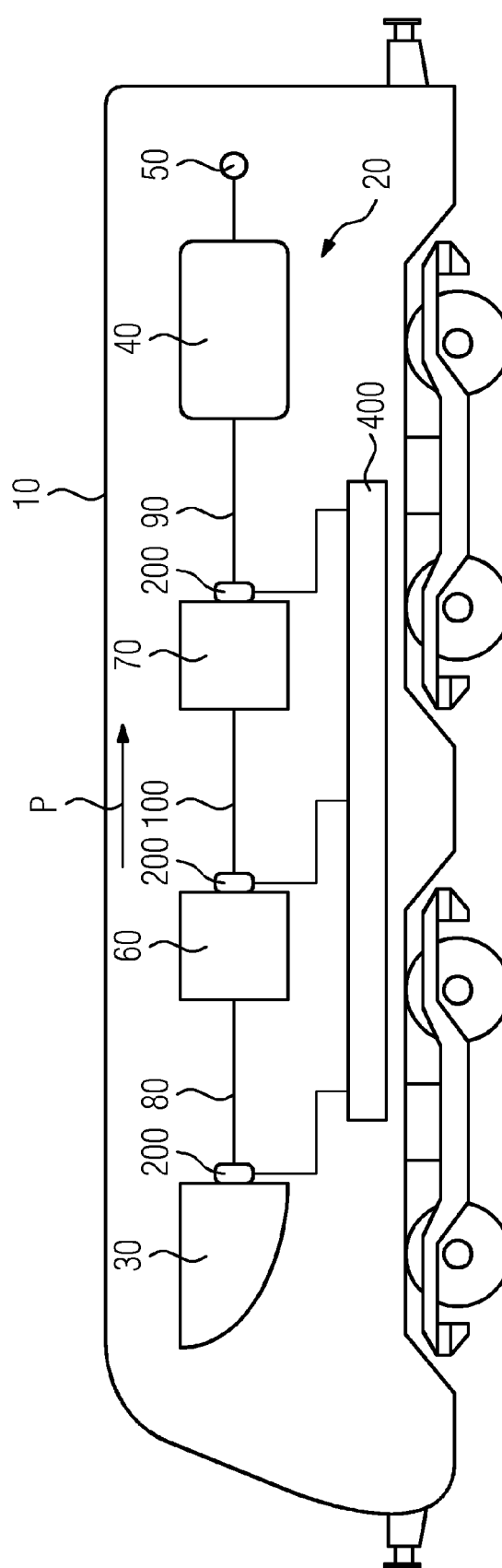


FIG 4

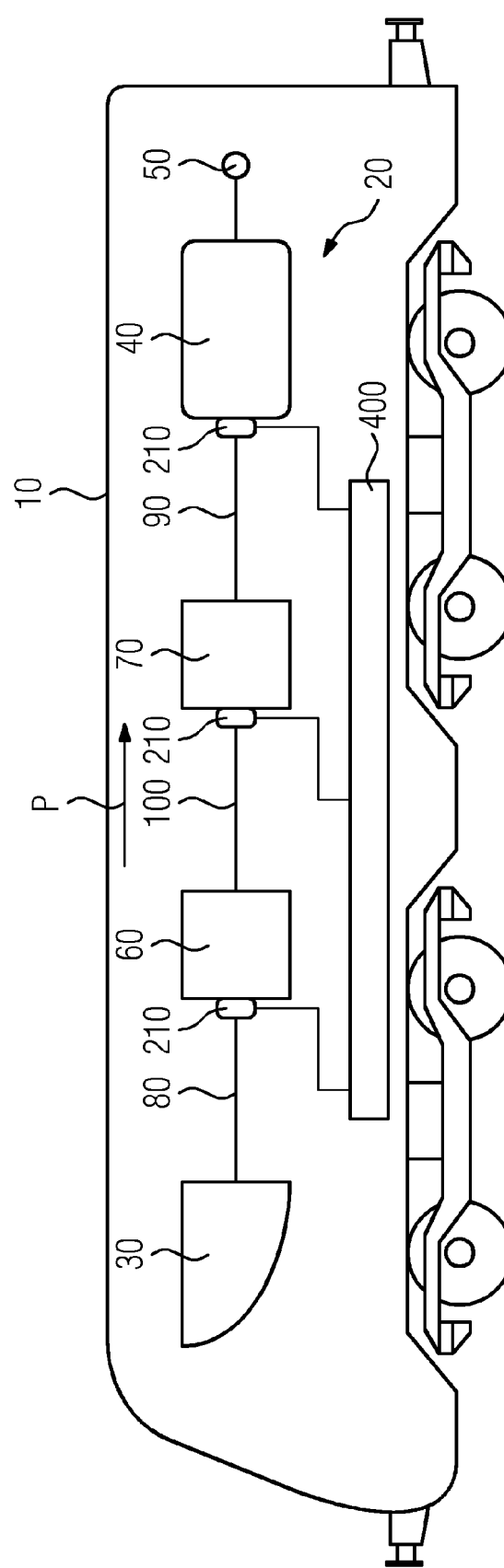
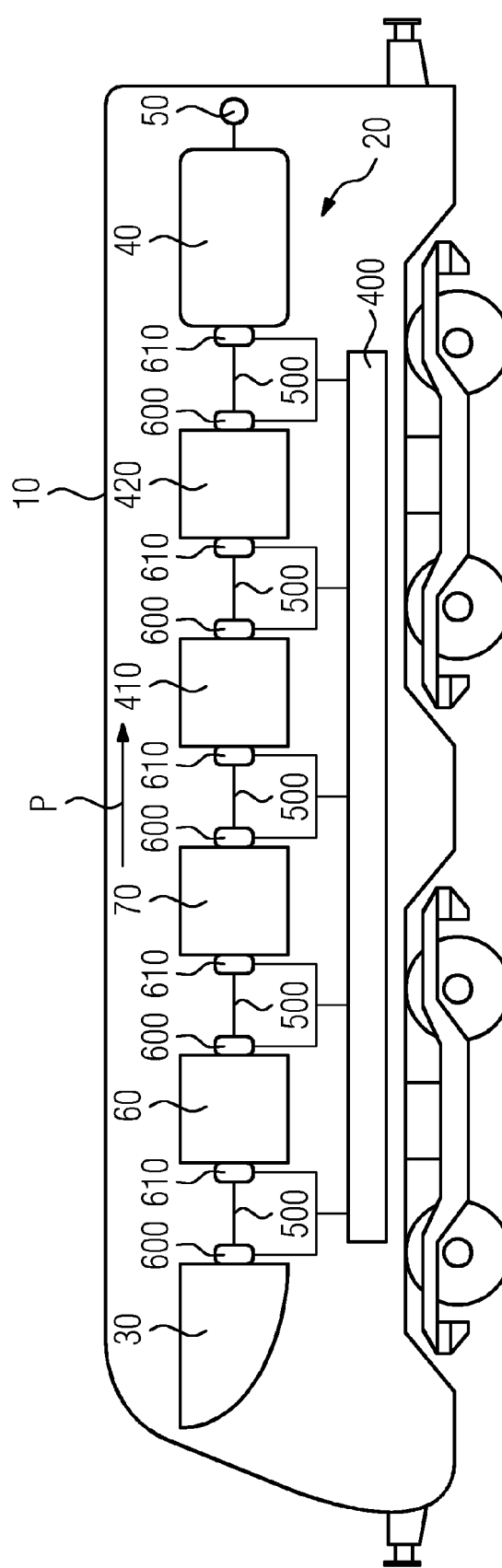


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 17 0231

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 286 922 A1 (MONOGRAM IND INC [US]) 30. April 1976 (1976-04-30) * Seite 2, Zeilen 8,9, 29-31 * * Seite 3, Zeilen 3-25; Abbildungen *	1-12	INV. B61D35/00
X	US 4 017 395 A (DAVIS ROBERT B) 12. April 1977 (1977-04-12) * Seite 2, Zeile 23; Abbildung 1 *	1-12	
X	US 5 711 038 A (NIETHAMMER MICHAEL [DE] ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) * Abbildung 5 *	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B64D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2013	Prüfer Schultze, Yves
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 : mündliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 17 0231

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-09-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2286922 A1	30-04-1976	DE 2543250 A1	08-04-1976
		FR 2286922 A1	30-04-1976
		ZA 7506049 A	29-09-1976

US 4017395 A	12-04-1977	KEINE	

US 5711038 A	27-01-1998	AT 147029 T	15-01-1997
		CA 2155851 A1	15-09-1994
		DE 4307102 A1	15-09-1994
		DK 686107 T3	23-06-1997
		EP 0686107 A1	13-12-1995
		ES 2095756 T3	16-02-1997
		US 5711038 A	27-01-1998
		WO 9420347 A1	15-09-1994

EPO FORM P0461

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