



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(51) Int Cl.:
B61C 17/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06018372.0**

(22) Anmeldetag: **01.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

• **Deist, Lothar**
36211 Alheim-Obergude (DE)
• **Allmeroth, Klaus**
34587 Felsberg (DE)

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Brunotte, Joachim Wilhelm Eberhard**
Patentanwälte Bressel und Partner
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Krönke, Marko**
34128 Kassel (DE)

(54) **Lokomotive mit Druckluftbeschaffungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lokomotive mit einem Maschinenraum und mit einer Druckluftbeschaffungsanlage, die zumindest an eine Hauptluftleitung einer druckluftbetriebenen Bremsanlage angeschlossen ist, wobei

die Druckluftbeschaffungsanlage einen Kompressor (13) zur Erzeugung der Druckluft und eine Lufttrocknungsanlage (15) zur Trocknung der Druckluft aufweist.

Der Kompressor (13) und die Lufttrocknungsanlage (15) sind unterflur angeordnet.

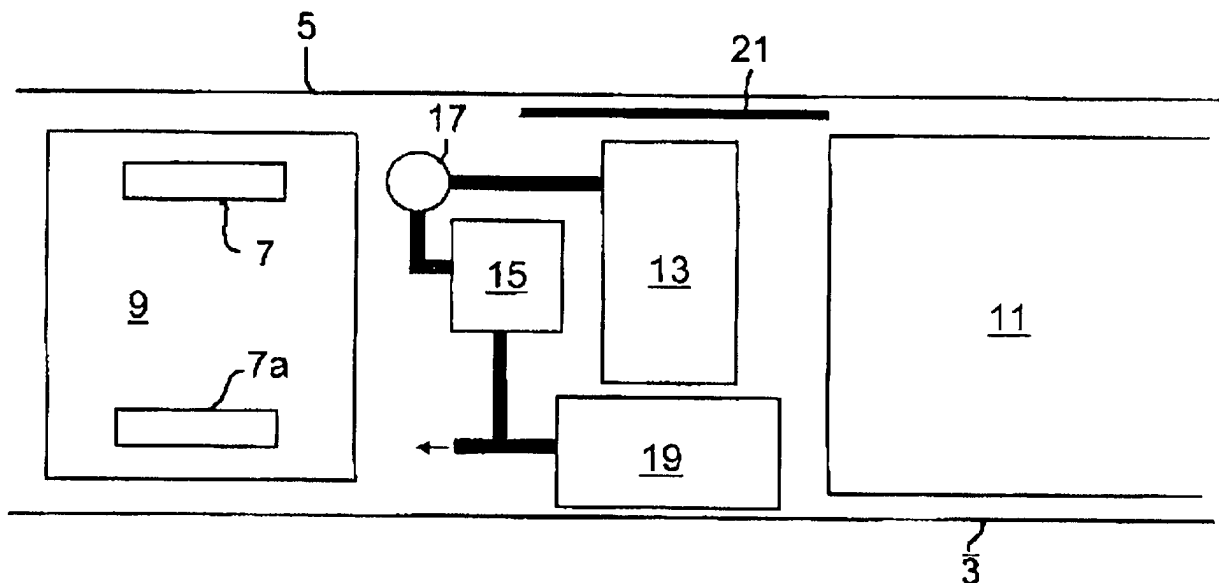


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lokomotive mit einer Druckluftbeschaffungsanlage, die insbesondere eine druckluftbetriebene Bremsanlage speist, wobei die Druckluftbeschaffungsanlage einen Kompressor zur Erzeugung der Druckluft und eine Lufttrocknungsanlage zur Trocknung der Druckluft aufweist.

[0002] Unter einer Lokomotive wird auch ein Triebkopf für einen Schienenfahrzeug-Zugverband verstanden. "Lokomotive" im Sinne der hier vorliegenden Anmeldung ist jedoch auf ein Triebfahrzeug oder einen Triebkopf für schwere Schienenfahrzeuge und Zugverbände beschränkt, insbesondere auf Fern- und Regionalzüge, und schließt daher leichte Schienenfahrzeuge wie Straßenbahnen und Untergrundbahnen des Nahverkehrs aus. Die Anforderungen an solche leichten Schienenfahrzeuge sind von den Anforderungen an Lokomotiven verschieden und führen zu anderen Anordnungen der Antriebsaggregate und Hilfsbetriebe, zu denen die Druckluftbeschaffungsanlage gehört.

[0003] Ein Merkmal einer Lokomotive ist ein Maschinenraum, in dem das oder die Antriebsaggregate und Hilfsbetriebe angeordnet sind. Da somit der Innenraum der Lokomotive für technische Einrichtungen benötigt wird, steht kein Platz für Fahrgäste oder Transportgut zur Verfügung. Unter einer Lokomotive wird daher insbesondere ein derartiges Schienen-Triebfahrzeug verstanden, wobei die Lokomotive an Waggonen und/oder andere Lokomotiven angekoppelt werden kann.

[0004] In Lokomotiven wird Druckluft zur Versorgung verschiedener Systeme verwendet, insbesondere für das Bremssystem des gesamten von der Lokomotive angetriebenen Zugverbandes. Die Druckluftbeschaffungsanlage ist daher in der Regel (direkt oder z. B. indirekt über einen Druckluftbehälter) über Steuerelemente an die Hauptluftleitung der Bremsanlage sowie an weitere Systeme angeschlossen, z. B. an die Sandstreuanlage, die Spurkanzschmieranlage, die Drucklufthörner oder die Stromabnehmerhubeinrichtung.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lokomotive mit einer Druckluftbeschaffungsanlage anzugeben, wobei der zur Verfügung stehende Bauraum möglichst gut genutzt werden soll.

[0006] Es wird vorgeschlagen, den Kompressor und die Lufttrocknungsanlage unterflur anzuordnen. Vorzugsweise sind weitere Komponenten der Druckluftbeschaffungsanlage (z. B. ein separater Kondensatabscheider), auf die noch näher eingegangen wird, ebenfalls unterflur angeordnet.

[0007] Während bei leichten Schienenfahrzeugen eine Anordnung von Komponenten der Druckluftbeschaffungsanlage unterflur teilweise sogar zwingend ist (z. B. bei Niederflurfahrzeugen), wurde die Druckluftbeschaffungsanlage bei Lokomotiven im Maschinenraum angeordnet, da unterflur zu wenig Bauraum zur Verfügung steht und der Maschinenraum Platz bietet.

[0008] Der Erfindung liegt jedoch die Erkenntnis zu-

grunde, dass auch bei größeren Abmessungen der einzelnen Komponenten (insbesondere Kompressor und Lufttrocknungsanlage) der Druckluftbeschaffungsanlage, als sie bei leichten Schienenfahrzeugen vorkommen, eine Anordnung der Druckluftbeschaffungsanlage unterflur möglich ist. Die Abmessungen der einzelnen Komponenten sind bei Lokomotiven größer, da eine höhere Luft-Förderleistung erreicht werden muss, die beispielsweise in der Größenordnung von 2.500 Liter (unkomprimierte Luft) pro Minute liegt.

[0009] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Kondensatabscheider (z. B. Typ KAB 23-25 der Knorr-Bremse AG, Moosacher Str. 80, D-80809 München, Deutschland) als separates Bauteil in geringem Abstand (und in Luftströmungsrichtung) vor der Lufttrocknungsanlage (z. B. Typ LTZ015.2-H der Knorr-Bremse AG) vorgesehen. Insbesondere ist der Kondensatabscheider über eine Verschraubung kompakt (d.h. zu einer gemeinsamen bautechnischen Einheit) mit der Lufttrocknungsanlage verbunden. Der Kondensatabscheider hat dabei die Aufgabe, den rein flüssigen Wasseranteil der komprimierten und abgekühlten Luft zu separieren und aus dem Druckluftsystem zu bringen, während die (in Strömungsrichtung) nachgeschaltete Lufttrocknungsanlage dazu dient, der Druckluft den gasförmigen Wasseranteil zu entziehen und auszuschcheiden.

[0010] Vorzugsweise werden der Kompressor, die Lufttrocknungsanlage und der optional separat von der Lufttrocknungsanlage angeordnete Kondensatabscheider oder in die Lufttrocknungsanlage integrierte Kondensatabscheider als bautechnische Einheit vormontiert, so dass die vormontierte Einheit in einem Montageschritt unterflur endmontiert werden kann. Insbesondere werden die Komponenten dieser Einheit über einen gemeinsamen Tragrahmen mechanisch zusammengehalten. Der Tragrahmen wird vorzugsweise an einem Längsträger (optional oder zusätzlich an einem Querträger) des Lokomotivenkastens befestigt. Der Längsträger definiert dabei den Boden der Lokomotive. Daher ist die Anordnung unterflur.

[0011] Der Erfindung liegt ferner die Erkenntnis zugrunde, dass eine Anordnung der Druckluftbeschaffungsanlage unterflur sogar Vorteile gegenüber einer Anordnung im Maschinenraum hat: Wenn die Anordnung unterflur gelingt, können Leitungslängen der Druckluftleitung verkürzt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn (wie bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung) die Hauptluftbehälter der Bremsanlage zumindest teilweise unterflur angeordnet sind. Außerdem kann Bauraum innerhalb des Maschinenraums gespart werden. Dies ermöglicht es, die Lokomotive kürzer zu bauen. Außerdem ist die Endmontage der Druckluftbeschaffungsanlage erleichtert, da sie von außen montiert werden kann und der für die Montage vorgesehene Ort daher leichter zugänglich ist.

[0012] Ein weiterer Vorteil betrifft ein Merkmal einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

nämlich die Verwendung eines schmiermittelfreien (d. h. die Bewegung der beweglichen Teile wird nicht mit Schmiermittel geschmiert) Kompressors (insbesondere ölfreien Kompressors, Typ W270-T der Knorr-Bremse AG). In diesem Fall kann das bei der Lufttrocknung erzeugte Kondensat (das im Wesentlichen aus Wasser besteht) ohne Schädigung der Umwelt ins Gleisbett abgelassen werden, da es keine Schmiermittel enthält. Eine Anordnung unterflur führt zu kürzeren Leitungswegen für die Ableitung des Kondensats. Insbesondere kann das Kondensat auch ohne jegliche Ablassleitung unmittelbar aus dem Kondensatabscheider und/oder der Lufttrocknungsanlage abgelassen werden.

[0013] Noch ein weiterer Vorteil der Anordnung unterflur besteht darin, dass der Kompressor während der Fahrt der Lokomotive aufgrund der Kühlung durch Fahrtwind besser und/oder mit geringerem Aufwand gekühlt werden kann als im Maschinenraum. Dies ist gegenüber dem leichten Schienenverkehr ein zusätzlicher Vorteil, da bei dem schweren Schienenverkehr höhere Geschwindigkeiten erreicht werden, wodurch sich die benötigte Bremsleistung (die Bremsanlage wird ja durch Druckluft gespeist, daher bedeutet dies auch zusätzliche Anforderungen an die Druckluftbeschaffung) einerseits aber auch die Kühlleistung durch Fahrtwind andererseits erhöht.

[0014] Auch ist die Kühlungslast im Maschinenraum niedriger, da sich der Kompressor außerhalb des Maschinenraums befindet. Die Maschinenraumkühlung kann daher für geringere Leistungen ausgelegt werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist quer zur Fahrtrichtung der Lokomotive außenseitig des Kompressors eine Schallschutzvorrichtung angeordnet, insbesondere eine Schallschutzschürze. Eine solche Schürze weist insbesondere ein Blech auf, dessen Oberflächennormale auf den Kompressor ausgerichtet ist. Das Blech kann an einem oder mehreren Rändern abgewinkelt sein oder einen abgewinkelt verlaufenden Fortsatz aufweisen, so dass eine konkave, den Kompressor in Abstand einseitig umgebende Schallschutz-Abschirmung gebildet ist. Vorzugsweise ist an der Schallschutzschürze (z. B. auf der Innenseite, d.h. auf der Seite des Kompressors) eine Schall-Dämmmatte angeordnet, insbesondere auf das Blech aufgeklebt.

[0016] Vorzugsweise ist die Druckluftbeschaffungsanlage unabhängig davon, ob es sich bei der Lokomotive um eine dieselelektrisch angetriebene (DE-) oder um eine rein elektrisch angetriebene (E-) Lokomotive handelt, in derselben Weise ausgeführt und an der derselben Stelle unterflur angeordnet. Insbesondere kann die oben beschriebene bautechnische Einheit vormontiert werden und wahlweise an einer DE-Lokomotive oder einer E-Lokomotive angeordnet werden.

[0017] Bei einem konkreten Konzept zur Serienfertigung von DE-Lokomotiven und E-Lokomotiven ist an derselben Stelle im Unterflur-Bereich der Lokomotive im Fall einer DE-Lokomotive ein Kraftstofftank angeordnet und im Fall einer E-Lokomotive ein Transformator zum elek-

trischen Anschluss an ein elektrisches Energieversorgungsnetz angeordnet. Dabei verbleibt unterflur jeweils an derselben Stelle ein Freiraum vor und/oder hinter dem Kraftstofftank bzw. Transformator, in dem die Druckluftbeschaffungsanlage angeordnet wird.

[0018] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist unterflur somit jeweils ein Freiraum (in Längsrichtung, d. h. in Fahrtrichtung) vor und hinter dem Kraftstofftank bzw. Transformator vorhanden. Jedem dieser Freiräume sind Befestigungsmittel an der tragenden Konstruktion des Lokomotivenkastens zugeordnet, sodass in jedem der beiden Freiräume zwei verschiedene Einrichtungen unterflur angeordnet und an der tragenden Konstruktion befestigt werden können. Bei der im Folgenden beschriebenen konkreten Ausführungsform ist in einem der beiden Freiräume die Druckluftbeschaffungsanlage (als eine Einrichtung) angeordnet und ist daneben (als zweite Einrichtung) in demselben Freiraum ein Druckluftbehälter angeordnet, der aus der Druckluftbeschaffungsanlage gespeist wird.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Die einzelnen Figuren der. Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch eine dreidimensionale Ansicht auf einen Unterflur-Bereich einer Lokomotive,

Fig. 2 eine schematische Ansicht von unten auf die in Fig. 1 dargestellte Anordnung.

[0020] Unter "unterflur" wird in dieser Beschreibung verstanden, dass die jeweiligen Bauteile unterhalb eines Bodens der Lokomotive angeordnet sind und insbesondere von unterhalb der Lokomotive zugänglich sind, wobei jedoch Abdeckungen und andere Bauteile den Zugang erschweren können.

[0021] Fig. 1 zeigt schematisch einen Teil des Unterflurbereichs einer Lokomotive. Die Ansicht zeigt einzelne Baugruppen und Komponenten der Lokomotive, die unterflur angeordnet sind, von schräg unten. Die Darstellung ist nicht maßstabsgerecht zu verstehen, und es sind weitere Komponenten (z. B. die Druckluftverrohrung) und Teile (z. B. der Tragrahmen der Druckluftbeschaffungsanlage) aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen.

[0022] Im Vordergrund, oben im Bild, ist ein Längsträger 5 erkennbar. Links im Bild sind ein Rad 7 und ein Teil des Drehgestells 9 dargestellt. Im Hintergrund sieht man die Unterkante eines weiteren Längsträgers 3. Betrachtet quer zur Fahrtrichtung begrenzen die Längsträger 3, 5 den Unterflurbereich der Lokomotive, in dem Raum für die Anordnung von Teilen, Komponenten und Baugruppen ist, die z.B. am Unterboden, an einem oder beiden der Längsträger 3, 5 oder an weiteren Befestigungsmitteln im Unterflurbereich befestigt sein können. In anderer Ausgestaltung können die beiden Längsträger jedoch auch näher beieinander angeordnet sein, sodass auch seitlich (quer zur Fahrtrichtung) über die Längsträger hin-

aus Gegenstände unterflur angeordnet sein können.

[0023] Rechts in der Fig. 1 ist ein Kraftstofftank 11 einer dieselelektrisch angetriebenen Lokomotive erkennbar. Alternativ kann an dieser Stelle ein Transformator angeordnet sein, wenn es sich bei der Lokomotive um eine rein elektrisch angetriebene Lokomotive handelt. Zwischen dem Kraftstofftank 11 und dem Drehgestell 9 befindet sich Platz für die Anordnung der Druckluftbeschaffungsanlage, wobei dort auch andere Einrichtungen und Gegenstände angeordnet sein können, beispielsweise ein Sandkasten, ein Batteriekasten oder ein Druckluftbehälter. In der Darstellung von Fig. 2 erkennt man auch den Druckluftbehälter, der dort mit dem Bezugszeichen 19 bezeichnet ist.

[0024] Die Druckluftbeschaffungsanlage besteht aus den funktionalen Komponenten Kompressor 13, Lufttrocknungsanlage 15 und separater Kondensatabscheider 17. "Funktional" bezieht sich auf die Erzeugung und Konditionierung der Druckluft. Darüber hinaus sind noch weitere Komponenten der Druckluftbeschaffungsanlage vorhanden, nämlich insbesondere Rohre und Anschlüsse für den Luftstrom sowie der Tragrahmen, der die funktionalen Komponenten trägt und an der tragenden Konstruktion der Lokomotive befestigt ist. Diese nicht funktionalen Komponenten sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 1 nicht dargestellt. In Fig. 2 ist ein Teil der Leitungsverbindungen dargestellt, nämlich eine Leitungsverbindung zwischen dem Kompressor 13 und dem separaten Kondensatabscheider 17 und eine Leitungsverbindung zwischen dem separaten Kondensatabscheider 17 und der Lufttrocknungsanlage 15.

[0025] Im oberen Teil der Fig. 2 ist außerdem eine Schallschutzschürze 21 erkennbar, die an dem Längsträger 5 befestigt sein kann und sich von dem Längsträger 5 nach unten (aus der Bildebene heraus) erstreckt. An ihrem unteren Ende kann die Schallschutzschürze 21 abgewinkelt sein und sich in Richtung des gegenüberliegenden Längsträgers 3 erstrecken. Die Abwinklung ist aus Fig. 2 nicht erkennbar.

[0026] Die von der Lufttrocknungsanlage 15 ausgehende Leitung wird in dem konkreten Ausführungsbeispiel von Fig. 2 an einem T-Stück in zwei Zweige aufgeteilt und führt zum einen in den benachbarten Druckluftbehälter 19 (z. B. 400 l-Hauptluftbehälter der Bremsanlage) und führt zum anderen (wie durch einen Pfeil angedeutet) durch ein Bodenblech nach oben in das im Maschinenraum der Lokomotive angeordnete Druckluftgerüst (zum Betrieb weiterer Einrichtungen der Druckluft- und Bremsanlage).

Erzeugung der Druckluft und eine Lufttrocknungsanlage (15) zur Trocknung der Druckluft aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompressor (13) und die "Lufttrocknungsanlage (15) unterflur angeordnet sind.

2. Lokomotive nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei ein Kondensatabscheider (17) vorgesehen ist, der ein von der Lufttrocknungsanlage (15) separates Bauteil ist.
3. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kompressor (13) ein schmiermittelfreier Kompressor ist.
4. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kompressor (13), die Lufttrocknungsanlage (15) und ein optional separat von der Lufttrocknungsanlage (15) angeordneter Kondensatabscheider (17) oder ein in die Lufttrocknungsanlage integrierter Kondensatabscheider eine bautechnische Einheit bilden, die vor dem Einbau unterflur vormontiert wurde.
5. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei quer zur Fahrtrichtung der Lokomotive außenseitig des Kompressors (13) eine Schallschutzvorrichtung (21) angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Lokomotive mit einem Maschinenraum und mit einer Druckluftbeschaffungsanlage, die zumindest an eine Hauptluftleitung einer druckluftbetriebenen Bremsanlage angeschlossen ist, wobei die Druckluftbeschaffungsanlage einen Kompressor (13) zur

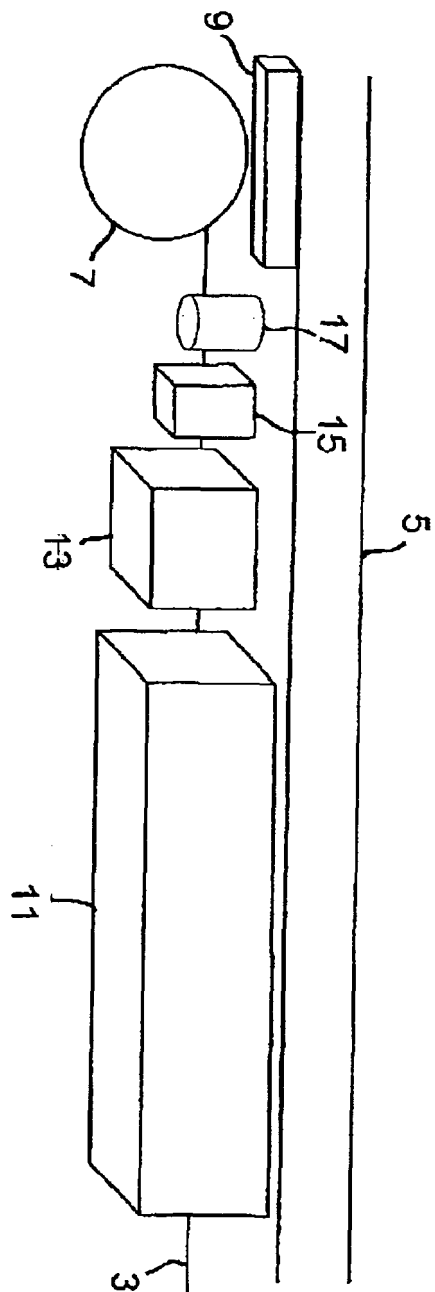


Fig. 1

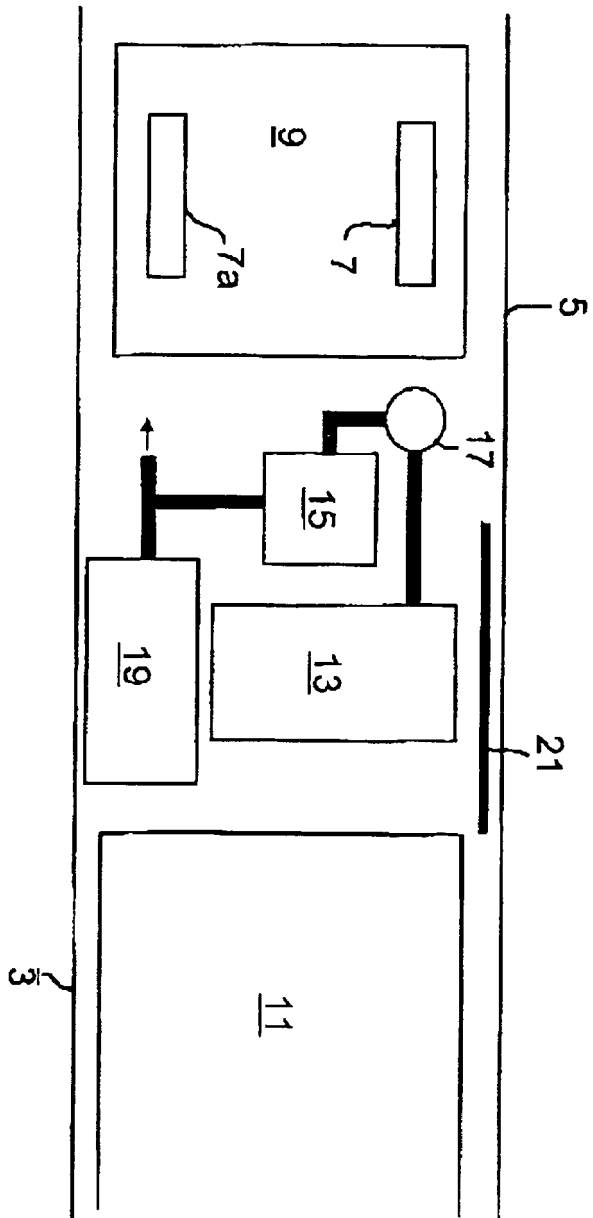


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 8372

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 787 617 A (ELLIOTT JOSEPH H ET AL) 6. Januar 1931 (1931-01-06) * Abbildungen 2,3 *	1	INV. B61C17/00
A	DE 24 06 271 A1 (UERDINGEN AG WAGGONFABRIK) 21. August 1975 (1975-08-21) * Seite 2, Absatz 3; Abbildungen 2,4 *	1	
A	FR 2 334 525 A1 (ALSTHOM CGEE [FR] ALSTHOM ATLANTIQUE [FR]) 8. Juli 1977 (1977-07-08) * Abbildungen 2-4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2007	Prüfer Lorandi, Lorenzo
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 8372

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.

16-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1787617	A	06-01-1931 KEINE	
DE 2406271	A1	21-08-1975 DK 33075 A	22-09-1975
FR 2334525	A1	08-07-1977 DE 2656572 A1	16-06-1977

EPO FORM P0461

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