

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 926 037 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **B61D 27/00**, B61C 17/04

(21) Anmeldenummer: **98119164.6**

(22) Anmeldetag: **08.10.1998**

(54) **Lokomotive**

Locomotive

Locomotive

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR IT LI

(30) Priorität: **19.12.1997 DE 19756709**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH**
13627 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Staub, Ingomar Dipl.-Ing.**
14798 Pritzerbe (DE)

(74) Vertreter: **COHAUSZ & FLORACK**
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 10 18 30
40009 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 622 287 **DE-C- 3 940 719**

EP 0 926 037 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lokomotive gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Es ist bei Lokomotiven ganz allgemein bekannt, den Führerraum über einen mit der Außenatmosphäre kommunizierenden Luftkanal mit Frischluft zu versorgen. Dabei befindet sich im Luftströmungsweg ein Gebläse, das über eine steuereinrichtung zur Mengensteuerung der durch den Luftkanal strömenden Luft gesteuert ist. Die Steuerung muß dabei so erfolgen, daß sich bei äußeren Luftdruckschwankungen, wie sie im Begegnungsverkehr mit anderen schnell fahrenden Zügen, bei Einfahrt in einen Tunnel oder dergleichen auftreten, keine höheren Druckschwankungen im Führerraum als ± 200 Pa/s einstellen. Um dabei einen geeigneten Meßort zur Erfassung des tatsächlichen äußeren Luftdruckverlaufs zu finden, wird eine Vielzahl von Meßstellen der Außenseite des Lokomotivgehäuses angebracht und durch Vergleich der jeweils erfaßten Meßergebnisse der günstigste Meßort ermittelt. Dennoch zeigt es sich, daß das gewonnene Meßsignal bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten oder bei Begegnungen einen so hohen Störpegel aufweisen kann, daß ein Rückschluß auf den tatsächlichen Druckverlauf nicht möglich ist. Es erfolgen dadurch Fehlsteuerungen der Frischluftzufuhr.

[0003] Aus der EP 0 622 287 A1 ist weiterhin ein gattungsgemäßes Schienenfahrzeug mit einer Frischluftsteuerung bekannt, bei der ebenfalls an der Außenseite des Gehäuses Meßstellen zur Erfassung von Druckschwankungen angeordnet sind. Auch hier kommt es zu einer unerwünschten Überlagerung hochfrequenter Druckschwankungen mit den eigentlich zu erfassenden niedrigfrequenten Druckschwankungen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Lokomotive gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch die bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen ein dem tatsächlichen äußeren Luftdruckverlauf entsprechendes Meßsignal erzielt wird.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

[0006] Bei einer Ausgestaltung einer Lokomotive gemäß der Erfindung werden Fehlsteuerungen vermieden, indem innerhalb der Außenumkleidung des Lokomotivgehäuses der Meßort für den aktuellen Verlauf des Luftdrucks vorgesehen wird. Es ergibt sich dadurch eine wesentliche Verringerung des dynamischen Anteils im Luftdruckverlauf gegenüber einer Messung, bei welcher der Meßort an der Außenhaut der Lokomotive liegt. Die Anordnung des Meßortes innerhalb eines vom Lokomotivgehäuse umschlossenen, strömungsberuhigten, mit der Außenatmosphäre kommunizierenden Raumes führt zu einer von Störeinflüssen weitgehend bereinigten Erfassung des Luftdruckverlaufs der bei Tunneleinfahrten, Zugbegegnungen und dergleichen auftreten-

den Druckwellen. Dabei weist der Raum bereits eine Tiefpaßfilterfunktion auf, durch die Störsignalfrequenzen ausgefiltert werden, die dem tatsächlichen dynamischen Druckänderungsverlauf an der Außenseite der Lokomotive überlagert sind.

[0007] Für die Erfassung des Druckluftverlaufs ist es dabei zweckmäßig, einen Meßbehälter als pneumatisches Tiefpaßfilter mit einem Volumen von etwa ein bis zwei Litern mit einer Meßöffnung von etwa zehn Millimetern Durchmesser in dem vom Lokomotivgehäuse nicht luftdicht umschlossenen Raum anzuordnen oder zumindest die Meßöffnung in diesen Raum münden zu lassen.

[0008] Die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters liegt dabei bei höchstens vier Hertz, vorzugsweise bis zu etwa zwei Hertz.

[0009] Zur Erfassung des Luftdruckverlaufs kann ein Druckmeßgerät angewandt werden, das den Druck am Meßort in elektrische Signale umsetzt, die den Druckverlauf repräsentieren. Dabei kann anstelle einer Filtrierung mittels pneumatischer Filtermittel das elektrische Meßsignal über ein elektrisches Tiefpaßfilter geführt werden, das Störsignalanteile wie Rauschen oder hohe Druckspitzen unterdrückt.

[0010] Zur Erfassung des Druckluftverlaufs kann es auch zweckmäßig sein, ein Differenzdruckmeßgerät anzuwenden, dessen einer Eingang mit dem Meßort verbunden ist und an dessen zweiten Eingang ein Referenzdruckbehälter angeschlossen ist. Im Referenzdruckbehälter herrscht ein konstanter Druck, der beispielsweise dem Druck zu Beginn einer Zugfahrt entspricht, oder der gegebenenfalls auch während der Fahrt im Bedarfsfall durch kurzzeitiges Belüften auf den aktuellen Luftdruck eingestellt werden kann.

[0011] Das Druckmeßgerät bzw. das Differenzdruckmeßgerät setzt die auftretenden Druckschwankungen in elektrische Steuersignale um, die ein von den Druckschwankungen abhängiges Steuersignal an einen Eingang eines Steuergerätes liefern, in dem ein Vergleich des dem Druckverlauf am Meßort entsprechenden Eingangssignals mit wenigstens einem vorgegebenen gegebenenfalls änderbaren Sollwert erfolgt und das bei Unteroder Überschreiten von Sollwertgrenzen das Durchlaßventil in dem in den Führerraum mündenden Luftkanal zumindest teilweise, insbesondere jedoch vollkommen schließt. Der Luftaustausch über den Luftkanal ist dann so lange gedämpft oder gesperrt, bis die am Meßort erfaßten Druckschwankungen wieder im zulässigen Bereich liegen. Dabei ist es zweckmäßig, das Ausgangssignal des Differenzdruckmeßgerätes über ein Tiefpaßfilter vierter Ordnung mit einer Grenzfrequenz von zwei Hz zu führen, um die Amplitudenwerte des dynamischen Druckanteils verkleinern und damit dem realen Druckverlauf besser anzupassen.

[0012] Der Meßbehälter bzw. die Meßstelle befindet sich vorzugsweise im in Fahrtrichtung vorn liegenden Kopfstück des Lokomotivgehäuses, um die im Bereich des Führerhauses herrschenden Luftdruckverhältnisse

unmittelbar erfassen zu können. Vorzugsweise befindet sich dabei der Meßort bzw. die Meßöffnung des Meßbehälters in einem seitlichen Langträger des Lokomotivchassis und liegt damit im vom direkten Fahrluftstrom weitgehend abgeschirmten geschützten Raum mit enger pneumatischer Ankopplung an die tatsächlichen Außendruckverhältnisse. Wird die Meßstelle jedoch unterhalb eines Klimageräts oder in deren Bereich oder auch im Maschinenraum angeordnet, tritt durch die Einbauten bereits eine gewisse Dämpfung insbesondere von hochfrequenten Storströmungen auf, so daß an der Meßstelle ein bereits vorgefiltertes Druckluftsignal gegeben ist.

[0013] Insgesamt wird somit eine einfache mechanische Lösung des Problems aufgezeigt, die dem Grundsignal der Luftdruckänderung auf Grund des aerodynamischen Rauschens überlagerten Störsignale zu beseitigen und eine den tatsächlichen Druckverhältnissen entsprechende Steuerung der Frischluftzufuhr zum Führerraum in einer Lokomotive zu ermöglichen. Die Druckwellensignale werden dabei dem tatsächlichen Verlauf entsprechend als weitgehend rauschfreies Meßsignal abgebildet. Eine zusätzliche elektrische Filterung der Meßsignale über einen elektrischen Tiefpaßfilter ist dabei aber dann nicht erforderlich, wenn der Meßbehälter als pneumatisches Tiefpaßfilter ausgelegt ist, dessen obere Grenzfrequenz nicht höher als vier Hertz liegt.

Patentansprüche

1. Lokomotive mit einem mit der Außenatmosphäre kommunizierenden Luftkanal zur Frischluftzuführung in den Lokomotiv-Führerraum und mit einer Steuereinrichtung zur Mengensteuerung der durch den Luftkanal strömenden Luft, wobei ein abhängig vom Druck der Außenatmosphäre gesteuertes Steuergerät der Steuereinrichtung vorgesehen ist, welches ein Schließsignal generiert, wenn die aktuellen Druckänderungen des äußeren Luftdrucks an einem Measort einen vorgegebenen Grenzwert unter- oder überschreiten, und wobei innerhalb der Außenumkleidung des Lokomotivgehäuses der Meßort für den aktuellen äußeren Luftdruck vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Meßort ein Meßbehälter vorgesehen ist, der eine in einen vom Lokomotivgehäuse umschlossenen mit der Außenatmosphäre kommunizierenden Raum mündende Meßöffnung und einen Ausgangsrohranschluß aufweist, daß der Ausgangsrohranschluß am einen Eingang eines Druckmeßgeräts angeschlossen ist und daß abhängig vom aktuell erfaßten Druckwert und/oder von der Änderungsgeschwindigkeit der Druckänderung das Steuergerät ein Durchlaßventil des Luftkanals öffnet oder schließt.

2. Lokomotive nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Meßbehälter als pneumatisches Tiefpaßfilter eine Grenzfrequenz bis zu höchstens vier Hertz, vorzugsweise bis zu etwa zwei Hertz aufweist.
3. Lokomotive nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Druckmeßgerät ein Differenzdruckmeßgerät ist, an dessen einen Eingang der Meßbehälter und an dessen anderen Eingang ein Referenzdruckbehälter angeschlossen ist.
4. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Meßbehälter ein Volumen von etwa eins bis zwei Liter, die Meßöffnung einen Durchmesser von etwa zehn Millimeter und der Ausgangsrohranschluß einen Innendurchmesser von etwa sechs Millimeter aufweist.
5. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Meßort im Kopfstück des Lokomotivgehäuses angeordnet ist.
6. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßöffnung unterhalb eines Klimagerätes angeordnet ist.
7. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Meßort in einem seitlichen Langträger des Lokomotivchassis angeordnet ist.
8. Lokomotive nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Meßort im Raum von Antriebsmaschinen angeordnet ist.
9. Lokomotive nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Referenzdruckbehälter etwa zwei Liter Inhalt aufweist und mit einer wahlweise offenbaren Druckausgleichsöffnung versehen ist.
10. Lokomotive nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das vom Druckmeßgerät erzeugte Meßsignal über ein elektrisches Tiefpaßfilter geführt ist.
11. Lokomotive nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrische Tiefpaßfilter eine Grenzfrequenz bis zu etwa zwei Hertz aufweist.

Claims

1. A locomotive with an air channel communicating with the external atmosphere and supplying fresh

air to the driver's cabin of the locomotive, and with a control device to regulate the amount of air flowing through the air channel, wherein the control device is provided with a control unit actuated in dependency on the pressure of the external atmosphere, which generates a closure signal when the current pressure changes in the external air pressure at one measuring site rises above or drops below a given threshold, and wherein the measuring site for the current external air pressure is provided inside the outer covering of the locomotive housing, **characterized in that**, at the measuring site, there is provided a measuring container having a measuring aperture opening into a space enveloped by the locomotive housing and communicating with the external atmosphere and an output pipe joint, that the output pipe joint is connected to the input of a pressure gauge, and that the control unit opens or closes a flow valve of the air channel depending on the currently acquired pressure value and/or the pressure change rate.

2. The locomotive according to claim 1, **characterized in that** the measuring container is a pneumatic low-pass filter with a limit frequency of up to four hertz, preferably of up to two hertz.

3. The locomotive according to claim 1 or 2, **characterized in that** the pressure gauge is a differential pressure gauge whose one input is connected to the measuring container, and whose other input is connected to a reference pressure container.

4. The locomotive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring container has a volume of about 1 to 2 litres, the measuring aperture has a diameter of about 10 millimetres, and the output pipe connection has an interior diameter of about 6 millimetres.

5. The locomotive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring site is arranged in the head part of the locomotive housing.

6. The locomotive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring aperture is arranged below an air conditioning device.

7. The locomotive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring site is arranged in a lateral longitudinal carrier of the locomotive chassis.

8. The locomotive according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the measuring site is arranged in the space housing the driving engine.

9. The locomotive according to claim 3, **character-**

ized in that that the reference pressure container has a capacity of about 2 litres, and is provided with an optionally openable pressure compensation hole.

10. The locomotive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring signal generated by the pressure gauge is routed via an electrical low-pass filter.

11. The locomotive according to claim 10, **characterized in that** the electrical low-pass filter has a limit frequency of up to about 2 hertz.

Revendications

1. Locomotive équipée d'un canal d'air communiquant avec l'atmosphère extérieure pour l'alimentation en air frais dans la cabine de conduite de locomotive et d'un dispositif de commande pour le contrôle de débit du l'air circulant à travers le canal d'air, un appareil de commande, commandé en fonction de la pression de l'atmosphère extérieure, du dispositif de commande étant prévu, lequel génère un signal de fermeture lorsque les variations de pression momentanées de la pression d'air extérieur dépassent ou sont inférieures à une valeur limite prédéfinie en un endroit de mesure, et l'endroit de mesure pour la pression d'air extérieur momentanée étant prévu à l'intérieur de l'habillage extérieur du carter de locomotive, **caractérisé en ce qu'il** est prévu à l'endroit de mesure un récipient de mesure qui présente un orifice de mesure débouchant dans un espace entouré par le carter de locomotive et communiquant avec l'atmosphère extérieure et un branchement de tuyau de sortie, **en ce que** le branchement du tuyau de sortie est raccordé à une entrée d'un appareil de mesure de pression, et **en ce que**, en fonction de la valeur de pression enregistrée instantanément et/ou de la vitesse de la variation de pression, l'appareil de commande ouvre ou ferme une soupape de passage du canal d'air.

2. Locomotive selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le récipient de mesure présente comme filtre passe-bas pneumatique une fréquence limite allant jusqu'à 4 Hertz maximum, de préférence jusqu'à environ 2 Hertz.

3. Locomotive selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'appareil de mesure de pression est un appareil de mesure de pression différentielle, à une entrée duquel est raccordé le récipient de mesure et à l'autre entrée duquel est raccordé un récipient de pression de référence.

4. Locomotive selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisée en ce que** le récipient de mesure présente un volume d'environ 1 à 2 litres, l'orifice de mesure un diamètre d'environ 10 mm et le raccord du tuyau de sortie un diamètre intérieur d'environ 6 mm.

5

5. Locomotive selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'endroit de mesure est disposé dans la partie de tête du carter de locomotive. 10
6. Locomotive selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'orifice de mesure est disposé au-dessous d'un appareil de climatisation. 15
7. Locomotive selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'endroit de mesure est disposé dans un longeron latéral du châssis de locomotive. 20
8. Locomotive selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'endroit de mesure est disposé dans le local de machines d'entraînement. 25
9. Locomotive selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le récipient de pression de référence présente un contenu d'environ 2 litres et est pourvu d'un orifice d'équilibrage de pression pouvant être ouvert au choix. 30
10. Locomotive selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le signal de mesure généré par l'appareil de mesure de pression est guidé au moyen d'un filtre passe-bas électrique. 35
11. Locomotive selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le filtre passe-bas électrique présente une fréquence limite allant jusqu'à environ 2 Hertz. 40

45

50

55