

(19)



(11)

EP 3 065 993 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.02.2020 Patentblatt 2020/06

(51) Int Cl.:
B61D 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14824394.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/077542

(22) Anmeldetag: **12.12.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/091257 (25.06.2015 Gazette 2015/25)

(54) VERFAHREN ZUR KLIMATISIERUNG EINES FAHRZEUGS, INSBESONDERE EINES SCHIENENFAHRZEUGS

METHOD FOR AIR CONDITIONING A VEHICLE, IN PARTICULAR A RAIL VEHICLE

PROCÉDÉ DE CLIMATISATION D'UN VÉHICULE, EN PARTICULIER D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE

(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

(30) Priorität: **20.12.2013 DE 102013227001**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **MEHLAN, Markus**
81241 München (DE)
• **WICHMANN, Rainer**
85622 Feldkirchen (DE)
• **SCHEURER, Christian**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 594 882 EP-A2- 0 114 981
DE-A1-102008 032 576 DE-A1-102009 025 299
US-A- 3 343 473 US-A- 3 653 589

EP 3 065 993 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeugs, gemäß dem Patentanspruch 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Fahrzeug, insbesondere ein Schienenfahrzeug, mit einem Innenraum, einer Klimaanlage und einem zusätzlichen Umluftgerät nach Anspruch 10.

[0002] Bekannte Fahrzeugbelüftungseinrichtungen für Fahrzeuge verfügen in der Regel über einen Ventilator, elektrische Heizkörper, Luftein- und Luftaustrittöffnungen, Steuereinrichtungen und ein Gerätegehäuse. Diese Geräte weisen den Nachteil auf, dass die erwärmte Heizluft nur in einer Richtung ausgeblasen wird und nur durch die Geometrie des beheizten Raumes eine Beeinflussung der Luftverteilung erfolgt.

[0003] Aus der DE 103 04 272 B4 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs bekannt, bei dem im Heizbetrieb mehr als die Hälfte der erwärmten Zuluft im Bereich des Bodens des Innenraums eingebracht wird, während ein geringerer Teil der erwärmten Zuluft im Bereich der Decke eingebracht wird. Diese Lösung weist den Nachteil auf, dass bei einer hauptsächlich Beheizung über den Bodenbereich ausreichend große Kanäle zum Führen der beheizten Zuluft im Bodenbereich vorgesehen sein müssen, was einen erheblichen Bauaufwand erfordert. Zum anderen, muss auch hier die Absaugung der Abluft bzw. die Rückführung der Umluft zum Dachklimagerät über separate Kanäle erfolgen, was einen zusätzlichen baulichen Aufwand bedeutet. Bei der DE 10 2008 032 576 A1 werden zwei Luftströme unterschiedlichen Heizvorgängen unterworfen, so dass sie unterschiedliche Temperaturen aufweisen, damit eine größere Wärmezufuhr im unteren Teil als im oberen Teil des Abteils stattfindet.

[0004] Auf dem Gebiet der Heizung und Belüftung beziehungsweise Klimatisierung von Innenräumen in Schienenfahrzeugen ist eine Vielzahl von Lösungen bekannt, mit welchen nach den verschiedensten Prinzipien die Luftzustände im Fahrzeuginnenraum, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Druck und Strömungsgeschwindigkeit, innerhalb gegebener Grenzwerte konstant gehalten werden. Dabei kommen zur Luftaufbereitung zumeist Klimaanlagen zur Anwendung, welche entweder im Dachraum, beziehungsweise auf dem Dach des Fahrzeuges angeordnet sind oder sich unterhalb des Fahrzeugfußbodens befinden. Die Zuführung der aufbereiteten Luft in den Innenraum erfolgt dabei zumeist durch im Dachraum des Fahrzeuges angeordnete und über die gesamte Fahrzeuglänge erstreckende Luftkanäle, welche vielfach als Doppelluftkanal mit entweder nebeneinander oder übereinander angeordneten separaten Kühl- und Heizluftkanälen ausgebildet sind und von denen die Luft über Austrittsöffnungen entweder direkt in den Innenraum strömt oder bei welchen die Luft vor dem Einstromen in den Innenraum in einem gesonderten Mischkanal oder in Mischkammern vermischt wird.

[0005] Darüber hinaus ist es bekannt, die aufbereitete Luft von einem Deckenluftkanal in Zweigkanäle in den Seitenwänden des Fahrzeuges zu leiten, welche mit in den Seitenwand-Fußboden-Übergängen angeordneten Bodenkanälen mit Ausströmöffnungen verbunden sind, von denen die Luft direkt in den Sitzbereich des Innenraumes geleitet wird.

[0006] Als nachteilig haben sich in der Praxis jedoch die bekannten Heizungs- und Lüftungssysteme insbesondere für Schienenfahrzeuge dahingehend als unzureichend erwiesen, dass die Luftverteilung im Innenraum in bestimmten Problembereichen, wie den Einstiegsbereichen, den Stirnseitenbereichen sowie im Mittelgang, insbesondere im getrennten Heizbetrieb, Kühlbetrieb oder Lüftungsbetrieb mitunter sehr ungleichmäßig ist, so dass nicht jede beliebige Stelle des Innenraumes mit annähernd der gleichen Luftmenge gleicher Qualität durchströmt wird.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Verfahren, bzw. ein Fahrzeug der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches die oben genannten Nachteile verbessert und dabei eine einfache, kostengünstige und zuverlässige Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeug ermöglicht.

[0008] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Sie löst diese Aufgabe weiterhin ausgehend von einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs: 10 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs: 10 angegebenen Merkmale.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die technische Lehre zu Grunde, dass auf einfache und kostengünstige Weise eine zuverlässige Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeuges insbesondere eines Schienenfahrzeuges, ermöglicht wird, wenn durch eine Klimaanlage ein erster Luftstrom erzeugt wird, wodurch dem Innenraum des Fahrzeuges in einem Kühlbetrieb gekühlte Luft als Zuluft zugeführt wird und in einem Heizbetrieb erwärmte Luft als Zuluft zugeführt wird, wobei ein durch ein zusätzliches Umluftgerät erzeugter zweiter Luftstrom dem Innenraum des Fahrzeuges derart zugeführt wird, dass der zweite Luftstrom den ersten Luftstrom beeinflusst, insbesondere hinsichtlich Strömungsrichtung und Strömungsintensität. Auf diese Weise ist es möglich, den baulichen Aufwand für die Klimatisierung des Innenraums gering zu halten. So ist es insbesondere möglich den zweiten Luftstrom lediglich über fest installierte Einstromkanäle dem Innenraum zuzuführen, wodurch aufwendige Luftzufuhrkanäle für gesonderte Heizungsanlagen oder Lüfter eingespart werden können. Dies führt zu einer erheblichen baulichen Vereinfachung des Fahrzeuges.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der zweite Luftstrom derart dem Innenraum zugeführt wird, dass zur Beeinflussung des ersten Luftstroms eine Co-

andä-Luftströmung erzeugt wird, wobei im Bereich des Innenraums wenigstens ein Einströmkanal zur Zuführung des zweiten Luftstroms in den Innenraum als kon-

vex geformte Coandä-Einströmöffnung ausgestaltet und derart im Innenraum angeordnet ist, dass sich der erste Luftstrom nach dem Coandä-Effekt derart an Oberflächen im Innenraum anlegt, dass der durch den zweiten Luftstrom beeinflusste erste Luftstrom nicht unmittelbar in Sitzbereiche des Innenraumes gelangt. Auf diese Weise kann der erste Luftstrom dem sogenannten

Coandä-Effekt unterworfen werden, so dass insbesondere die Strömungsrichtung des ersten Luftstromes der des zweiten Luftstromes folgen kann, wodurch die unmittelbare, oft als unangenehm empfundene Klimatisierung der Sitzbereiche des Innenraumes vermieden werden kann.

[0011] Mit dem Begriff Coandä-Effekt werden verschiedene Phänomene bezeichnet, die eine Tendenz eines Gasstrahls nahelegen, an einem Luftstrom, bzw. an einer insbesondere konvexen Oberfläche entlangzulaufen, anstatt sich abzulösen und sich in der ursprünglichen Fließrichtung weiterzubewegen. Die Einströmöffnungen für den zweiten Luftstrom dienen somit der Erzeugung

des dem Coandä-Effekt unterworfenen ersten Luftstromes. Der zweite Luftstrom verlässt die Einströmöffnung aufgrund der Mitnahme bzw. Umlenkung an der Oberfläche vergleichsweise großwinklig, so dass ein großer Raumanteil des Innenraumes gleichmäßig mit Luft, insbesondere mit erwärmter Luft klimatisiert werden kann, wodurch unter anderem auf eine Verwendung mehrerer herkömmlicher Luftauslassöffnungen zur Klimatisierung des Innenraumes verzichtet werden.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform sind zur Beeinflussung des ersten Luftstroms durch den zweiten Luftstrom im Bereich des Innenraumes eine Mehrzahl von zusätzlichen Strömungskanälen angeordnet, wobei es in jedem Fall möglich ist, den Querschnitt dieser Einströmkanäle klein zu halten, wodurch der bauliche Aufwand zumindest erheblich reduziert und damit die Kosten gesenkt werden können.

[0013] Entsprechend ist es besonders vorteilhaft, wenn im Bereich des Innenraumes eine Mehrzahl von Einströmöffnungen zur Zuführung des zweiten Luftstromes in den Innenraum angeordnet sind. Ferner kann eine thermische Beeinflussung von Sitzbereichen im Innenraum durch ablösende Strömungen der beiden Luftströme beeinflusst werden, wobei vorteilhafterweise die ablösenden Strömungen dadurch erzeugt werden, dass im Innenraum zusätzliche strömungsablösende Elemente angeordnet sind. Dabei wird es als angenehm empfunden, dass die ablösenden Strömungen eine geringere Strömungsgeschwindigkeit aufweisen als die Strömungsgeschwindigkeit des ersten und des zweiten Luftstromes. Somit wird ein großer Raumanteil des Innenraumes gut und gleichmäßig klimatisiert, wobei auf diese

Weise insbesondere an den Sitzbereichen von Sitzen starke Strömungen vermieden werden können, wodurch das für die meisten Personen als anagenehm bezeichnetes Raumklima erzeugt werden kann.

[0014] Insbesondere in Fahrzeugführerräumen, aber auch im Fahrgastbereich, ist wenigstens eine Einströmöffnung im Bereich eines Fußraumes angeordnet, wobei zusätzlich oder alternativ auch wenigstens eine Einströmöffnung im Wandbereich angeordnet ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass die Einströmöffnungen individuell einstellbare Düsen aufweisen können, wodurch beispielsweise eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit im Fußraum einstellbar ist. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Klimatisierung individuell an die thermischen Bedürfnisse einer einzelnen im Innenraum befindliche Person angepasst werden kann.

[0015] In einer weiterführenden Ausgestaltung sind im Bereich des Innenraumes eine Mehrzahl von Ausströmkanälen zur zumindest teilweisen Ableitung des ersten Luftstromes und des zweiten Luftstromes aus dem Innenraum angeordnet, wobei bevorzugterweise wenigstens eine Ausströmöffnung aus dem Innenraum eines Ausströmkanals unterhalb einer Scheibe angeordnet ist.

[0016] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit einem Innenraum, einer Klimaanlage und einem zusätzlichen Umluftgerät, gemäß Patentanspruch 13 gelöst, wobei die Klimaanlage dem Innenraum einen ersten Luftstrom zuführt und das Umluftgerät dem Innenraum einen zweiten Luftstrom zuführt, wobei der zweite Luftstrom dem Innenraum des Fahrzeugs derart zugeführt wird, dass der zweite Luftstrom den ersten Luftstrom insbesondere hinsichtlich Strömungsrichtung und Strömungsintensität beeinflusst.

[0017] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, dabei zeigen:

FIG 1 eine schematische Seitendarstellung einer Luftzirkulation in einem Führerraum eines Schienenfahrzeugs bei Nutzung einer erfindungsgemäßen Verfahrens zur Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraumes, insbesondere eines Schienenfahrzeugs; und

FIG 2 eine schematische perspektivische Darstellung der Luftzirkulation aus FIG 1.

[0018] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges 100 in Form eines Fahrzeugführerraumes eines Schienenfahrzeuges in dem eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Klimatisierung eines Fahrzeuges 100 durchgeführt werden

kann. Das Fahrzeug 100 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel einen Innenraum 110 mit einem Bodenbereich 112, einem Deckenbereich 114 und Wandbereichen 116 auf.

[0019] Weiterhin ist unter einem Führtisch 120 ein Umluftgerät 130, vorzugsweise ein Umluft-Heizgerät, als eine Komponente einer Klimatisierungseinrichtung 140 angeordnet. Die Klimatisierungseinrichtung 140 umfasst weiterhin eine nicht im Detail dargestellte Klimaanlage, sowie einen zwischen dem Deckenbereich 114 und einem Dach 150 des Fahrzeuges 100 angeordneten ersten Strömungskanal 142 und einen im Bereich des Führtisch 120 angeordneten zweiten Strömungskanal 142, wobei sich der zweite Strömungskanal 142 ausgehend von einer unterhalb einer Scheibe 160 angeordneten Ausströmöffnung 132 aus dem Innenraum 110 bis zu dem Umluftgerät 130, welches unterhalb des Führtisches 120 angeordnet ist, erstrecken. Ein weiterer dritter Strömungskanal 146 mündet ausgehend von dem Umluftgerät 130 zum einen in einer ersten Einströmöffnung 134 in einem Fußbereich 122 des Innenraumes 110 und zum anderen in einer zweiten Einströmöffnung 136 in einem Sitzbereich 172 eines Sitzes 170.

[0020] Alternativ kann der Innenraum 110 auch zum Transport von Passagieren vorgesehen sein, wobei in diesem Fall kein Führtisch 120 eingebaut wäre, sondern im Innenraum 110 eine Mehrzahl von Sitzen 170 und Sitzbereichen 172 vorhanden wären.

[0021] Die nicht dargestellte Klimaanlage dient dazu, gesteuert durch eine Steuereinrichtung den Innenraum 110 entsprechend einem vorgegebenen Temperatursollwert durch Zufuhr entsprechend konditionierter Zuluft zu klimatisieren. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch eine Regelung erfolgen kann, die zusätzlich zum Temperatursollwert einen oder mehrere Sollwerte anderer Größen, wie z. B. Luftfeuchtigkeit, Geruchsbelastung etc., heranzieht. Dabei umfasst die Klimaanlage als kompakte Einheit sämtliche Einrichtungen zur Konditionierung (Heizung, Kühlung, Filterung, Entfeuchtung etc.) des ersten Luftstromes 180 sowie sämtliche Einrichtungen zur Förderung (Ventilatoren etc.) des ersten Luftstromes 180. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch eine beliebige andere, insbesondere auf beliebige Weise verteilte Anordnung dieser Komponenten im bzw. am Fahrzeug 100 vorgesehen sein kann.

[0022] Zur Klimatisierung des Innenraumes 110 saugt das Klimagerät gegebenenfalls Frischluft aus der Umgebung des Fahrzeuges 100 an und mischt diese gegebenenfalls in einem geeigneten Verhältnis mit einem ersten Teil der aus dem Innenraum 110 abgesaugten Abluft, die als Umluft wieder zur Klimaanlage zurückgeführt wird. Der so erhaltene erste Luftstrom 180 wird in der Klimaanlage entsprechend der Sollvorgaben konditioniert und dem Innenraum 110 als erster Luftstrom 180 zugeführt. Die Klimaanlage weist unter anderem als eine Betriebsart einen Kühlbetrieb auf, in welchem dem Innenraum 110 zur Kühlung ein entsprechend gekühlter erster Luft-

strom 180 als Zuluft zugeführt wird. Ebenso weist sie als eine weitere Betriebsart einen Heizbetrieb auf, in welchem dem Innenraum 110 zur Beheizung ein entsprechend erhitzter erster Luftstrom 180 zugeführt wird.

[0023] Zusätzlich zur Klimaanlage weist das Fahrzeug das Umluftgerät 130 auf, welches bevorzugterweise ein Umluft-Heizgerät ist. Die Klimatisierung des Innenraumes 110 kann somit zusätzlich zum klimatisierten ersten Luftstrom 180 über einen durch das Umluftgerät 130 erzeugten zweiten Luftstrom 190 erfolgen, wobei der durch das zusätzliche Umluftgerät erzeugte zweite Luftstrom 190 dem Innenraum 110 des Fahrzeuges 100 derart zugeführt wird, dass der zweite Luftstrom 190 den ersten Luftstrom 180 insbesondere hinsichtlich Strömungsrichtung und Strömungsintensität beeinflusst. Auf diese Weise ist es möglich, den baulichen Aufwand für die Klimatisierung des Innenraumes gering zu halten.

[0024] Für die Zufuhr des zweiten Luftstromes 190 in den Innenraum 110 und die Abfuhr, bzw. das Absaugen der beiden zusammengeführten Luftströme 180, 190 aus dem Innenraum 110 sind im Bereich des Innenraumes 110 eine Mehrzahl von zusätzlichen Strömungskanälen 142, 144, 146 angeordnet, dabei ist es besonders vorteilhaft, dass der Querschnitt dieser Strömungskanäle 142, 144, 146 klein gehalten werden kann, wodurch die Kosten und der bauliche Aufwand reduziert werden können.

[0025] Die Zufuhr des zweiten Luftstromes 190 in den Innenraum 110 erfolgt im gezeigten Beispiel sowohl im Heizbetrieb als auch im Kühlbetrieb im Wesentlichen über eine erste Einströmöffnung 134 im Fußbereich 122 des Innenraumes 110 und über eine zweite Einströmöffnung 136 im Sitzbereich 172 eines Sitzes 170. So ist es insbesondere möglich den zweiten Luftstrom 190 über die fest installierten Einströmöffnungen 134, 136 dem Innenraum 110 zuzuführen, wodurch aufwendige Luftzufuhrkanäle für gesonderte Heizungsanlagen oder Lüfter eingespart werden können. Dabei wird der zweite Luftstrom 190 derart dem Innenraum 110 zugeführt, dass eine Coandă-Luftströmung erzeugt wird. Auf diese Weise ist es möglich, den ersten Luftstrom 180 dem sogenannten Coandă-Effekt zu unterwerfen, so dass insbesondere die Strömungsrichtung des ersten Luftstromes 180 der des zweiten Luftstromes 190 folgt.

[0026] Um diesen Effekt bestmöglich auszunutzen, sind im Bereich des Innenraumes 110 eine Mehrzahl von Einströmöffnungen 134, 136 zur Zuführung des zweiten Luftstromes 190 in den Innenraum 110 angeordnet, wobei in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist wenigstens eine Einströmöffnung 134, 136 in den Innenraum 110 als Coandă-Einströmöffnung ausgestaltet und somit derart im Innenraum 110 angeordnet, dass sich der erste Luftstrom 180 an den zweiten Luftstrom 190, bzw. an Oberflächen im Innenraum 110 anlegt, wodurch eine unmittelbare, oft als unangenehm empfundene Klimatisierung der Sitzbereiche 172 im Innenraum 110 ver-

mieden werden kann.

[0027] Der zweite Luftstrom 190 verlässt die Einstromöffnungen 134, 136 in den Innenraum 110 aufgrund der Mitnahme bzw. Umlenkung an der Oberfläche vergleichsweise großwinklig, so dass ein großer Raumanteil des Innenraumes 110 gleichmäßig mit Luft, insbesondere mit erwärmter Luft klimatisiert werden kann, wodurch unter anderem auf eine Verwendung mehrerer herkömmlicher Luftauslassöffnungen zur Klimatisierung des Innenraumes 110 verzichtet werden kann.

[0028] Vorteilhafterweise können die Einstromöffnungen 134, 136 in den Innenraum 110 individuell einstellbare Düsen (nicht dargestellt) aufweisen, wodurch beispielsweise eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit im Fußraum 122 einstellbar wäre. Somit ist es möglich, dass eine im Innenraum 110 befindliche Person je nach eigenem thermischem Komfort die Klimatisierung des Innenraumes 110, bzw. einzelner Bereiche des Innenraumes 110 individuell über diese Düsen regulieren kann.

[0029] Ferner kann eine thermische Beeinflussung der Sitzbereiche 172 im Innenraum 110 durch ablösende Strömungen der beiden Luftströme 180, 190 beeinflusst werden, wobei vorteilhafterweise die ablösenden Strömungen dadurch erzeugt werden, dass im Innenraum 110 zusätzliche strömungsablösende Elemente (nicht dargestellt), angeordnet sind. Dabei wird es als angenehm empfunden, dass die ablösenden Strömungen eine geringere Strömungsgeschwindigkeit aufweisen als die Strömungsgeschwindigkeit des ersten Luftstromes 180 und des zweiten Luftstromes 190. Auf diese Weise kann ein großer Raumanteil des Innenraumes 110 gut und gleichmäßig klimatisiert werden, wobei insbesondere an den Sitzbereichen 172 der Sitze 170 starke Strömungen vermieden werden können, um ein für die meisten Personen als angenehm bezeichnetes Raumklima zu erzeugen. Insbesondere in Fahrzeugführerräumen, aber auch im Fahrgastbereich, ist wenigstens eine Einstromöffnung 134 im Bereich eines Fußraumes 122 angeordnet, wobei zusätzlich oder alternativ auch wenigstens eine Einstromöffnung 136 im Wandbereich 116 angeordnet ist.

[0030] Die Abfuhr, bzw. das Absaugen der beiden zusammengeführten Luftströme 180, 190 aus dem Innenraum 110 erfolgt zumindest teilweise über eine Mehrzahl von Ausströmöffnungen 132 aus und Strömungskanäle 144, 146, wobei bevorzugterweise eine Ausströmöffnung 132 aus dem Innenraum 110 unterhalb einer Scheibe 160 angeordnet ist. Der abgeführte Luftstrom 180, 190 wird anschließend über den zweiten Strömungskanal 144 dem Umluftgerät 130 zugeführt, welches den zugeführten Luftstrom 180, 190 aufbereitet und über den dritten Strömungskanal 146 und der ersten und der zweiten Einstromöffnung 134, 136 dem Innenraum 110 einen neuen zweiten Luftstrom 190 zuführt.

[0031] Auf diese Weise ist es möglich, ein Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeuges 100, insbesondere eines Schienenfahrzeuges zur Verfügung zu stellen, welches eine kostengünstige, zuverlässige und angenehme

Klimatisierung des Innenraumes 110 ermöglicht. Dabei ist kein zusätzlicher Bauraum notwendig, wodurch aufwendige Luftzufuhrkanäle für gesonderte Heizungsanlagen oder Lüfter eingespart werden können.

[0032] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeuges (100), insbesondere eines Schienenfahrzeuges, bei dem durch eine Klimaanlage zur Klimatisierung eines Innenraumes (110) ein erster Luftstrom (180) erzeugt wird, wodurch dem Innenraum (110) des Fahrzeuges (100) in einem Kühlbetrieb gekühlte Luft als Zuluft zugeführt wird und in einem Heizbetrieb erwärmte Luft als Zuluft zugeführt wird, wobei ein durch ein zusätzliches Umluftgerät (130) erzeugter zweiter Luftstrom (190) dem Innenraum (110) des Fahrzeuges (100) derart zugeführt wird, dass der zweite Luftstrom (190) den ersten Luftstrom (180) beeinflusst, insbesondere hinsichtlich Strömungsrichtung und Strömungsintensität; **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Innenraumes eine Mehrzahl von Einstromkanälen (134, 136) zur Zuführung des zweiten Luftstromes (190) in den Innenraum (110) angeordnet sind; wobei der zweite Luftstrom (190) derart dem Innenraum (110) zugeführt wird, dass zur Beeinflussung des ersten Luftstroms (180) eine Coandă-Luftströmung erzeugt wird wobei im Bereich des Innenraumes wenigstens ein Einstromkanal (134, 136) zur Zuführung des zweiten Luftstromes (190) in den Innenraum (110) als konvex geformte Coandă-Einstromöffnung ausgestaltet und derart im Innenraum (110) angeordnet ist, dass sich der erste Luftstrom (180) nach dem Coandă-Effekt derart an Oberflächen im Innenraum (110) anlegt, dass der durch den zweiten Luftstrom (190) beeinflusste erste Luftstrom (180) nicht unmittelbar in Sitzbereiche (172) des Innenraumes (110) gelangt.
2. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeuges (100) nach Anspruch 1, wobei zur Beeinflussung des ersten Luftstroms (180) durch den zweiten Luftstrom (190) im Bereich des Innenraumes (110) eine Mehrzahl von zusätzlichen Strömungskanälen (142, 144, 146) angeordnet sind.
3. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeuges (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei eine thermische Beeinflussung von Sitzbereichen (172) im

Innenraum (110) durch ablösende Strömungen der beiden Luftströme (180, 190) beeinflusst wird.

4. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach Anspruch 3, wobei die ablösenden Strömungen dadurch erzeugt werden, dass im Innenraum (110) strömungsablösende Elemente angeordnet sind. 5
5. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die ablösenden Strömungen eine geringere Strömungsgeschwindigkeit aufweisen als die Strömungsgeschwindigkeit des ersten Luftstromes (180) und des zweiten Luftstromes (190). 10
6. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei wenigstens ein Einströmkanal (134) im Bereich eines Fußraumes (122) angeordnet ist. 15
7. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei wenigstens eine Einströmkanal (136) an einem Wandbereich (116) angeordnet ist. 20
8. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei im Bereich des Innenraumes (110) eine Mehrzahl von Ausströmöffnungen (132) zur zumindest teilweisen Ableitung des ersten Luftstromes (180) und des zweiten Luftstromes (190) aus dem Innenraum (110) angeordnet sind. 25
9. Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeugs (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei wenigstens eine Ausströmöffnung (132) zur zumindest teilweisen Ableitung des ersten Luftstromes (180) und des zweiten Luftstromes (190) aus dem Innenraum (110) unterhalb einer Scheibe (160) angeordnet ist. 30
10. Fahrzeug(100), insbesondere Schienenfahrzeug, mit einem Innenraum (110), einer Klimaanlage und einem zusätzlichen Umluftgerät (130), wobei die Klimaanlage dem Innenraum (110) einen ersten Luftstrom zuführt und das Umluftgerät dem Innenraum (110) einen zweiten Luftstrom (190) zuführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Luftstrom (190) dem Innenraum (110) des Fahrzeugs (100) nach einem Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9 derart zugeführt wird, dass der zweite Luftstrom (190) den ersten Luftstrom (180) insbesondere hinsichtlich Strömungsrichtung und Strömungsintensität beeinflusst. 35

Claims

1. Method for air-conditioning a vehicle (100), in particular a rail vehicle, in which a first air stream (180) is generated by an air-conditioning system for air-conditioning an interior space (110), whereby cooled air is fed as supply air in a cooling mode, and heated air is fed as supply air in a heating mode, to the interior space (110) of the vehicle (100), wherein a second air stream (190) generated by an additional air recirculation device (130) is fed to the interior space (110) of the vehicle (100) such that the second air stream (190) influences the first air stream (180), in particular with respect to flow direction and flow intensity; **characterized in that**, in the region of the interior space, there is arranged a plurality of inflow channels (134, 136) for the feeding of the second air stream (190) into the interior space (110); wherein the second air stream (190) is fed to the interior space (110) such that, for the influencing of the first air stream (180), a Coanda air flow is generated, wherein, in the region of the interior space, at least one inflow channel (134, 136) for the feeding of the second air stream (190) into the interior space (110) is in the form of a convexly shaped Coanda inflow opening and is arranged in the interior space (110) such that the first air stream (180), in accordance with the Coanda effect, comes into contact with surfaces in the interior space (110) such that the first air stream (180) influenced by the second air stream (190) does not pass directly into seat regions (172) of the interior space (110). 40
2. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to Claim 1, wherein, for the influencing of the first air stream (180) by the second air stream (190), a plurality of additional flow channels (142, 144, 146) is arranged in the region of the interior space (110). 45
3. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to either of Claims 1 and 2, wherein thermal influencing of seat regions (172) in the interior space (110) is influenced by separating flows of the two air streams (180, 190). 50
4. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to Claim 3, wherein the separating flows are generated in that flow-separating elements are arranged in the interior space (110). 55
5. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to Claim 3 or 4, wherein the separating flows have a lower flow speed than the flow speed of the first air stream (180) and of the second air stream (190).
6. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to one of Claims 1 to 5, wherein at least one inflow channel (134) is arranged in the region of a foot

space (122).

7. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to one of Claims 1 to 6, wherein at least one inflow channel (136) is arranged at a wall region (116). 5
8. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to one of Claims 1 to 7, wherein, in the region of the interior space (110), there is arranged a plurality of outflow openings (132) for the at least partial discharge of the first air stream (180) and the second air stream (190) from the interior space (110). 10
9. Method for air-conditioning a vehicle (100) according to one of Claims 1 to 8, wherein at least one outflow opening (132) for the at least partial discharge of the first air stream (180) and the second air stream (190) from the interior space (110) is arranged beneath a pane (160). 15
10. Vehicle (100), in particular rail vehicle, having an interior space (110), having an air-conditioning system and having an additional air recirculation device (130), wherein the air-conditioning system feeds a first air stream to the interior space (110), and the air recirculation device feeds a second air stream (190) to the interior space (110), **characterized in that** the second air stream (190) is fed to the interior space (110) of the vehicle (100) according to a method according to Claims 1 to 9 such that the second air stream (190) influences the first air stream (180), in particular with respect to flow direction and flow intensity. 20 25 30

Revendications

1. Procédé de climatisation d'un véhicule (100), en particulier d'un véhicule ferroviaire, dans lequel un premier courant d'air (180) est généré par une installation de climatisation destinée à la climatisation d'un espace intérieur (110) et grâce à laquelle de l'air refroidi est acheminé en tant qu'air d'admission vers l'espace intérieur (110) du véhicule (100) lors d'un fonctionnement de refroidissement et de l'air chauffé est acheminé en tant qu'air d'admission vers l'espace intérieur (110) du véhicule (100) lors d'un fonctionnement de chauffage, dans lequel un deuxième courant d'air (190) généré par un appareil de recirculation d'air (130) supplémentaire est acheminé vers l'espace intérieur (110) du véhicule (100) de telle manière que le deuxième courant d'air (190) influence le premier courant d'air (180), en particulier en ce qui concerne la direction d'écoulement et l'intensité d'écoulement ; **caractérisé en ce qu'une** pluralité de canaux d'admission (134, 136) sont agencés dans la région de l'espace intérieur en vue de l'acheminement du deuxième courant d'air (190) 40 45 50 55

dans l'espace intérieur (110) ; dans lequel le deuxième courant d'air (190) est acheminé vers l'espace intérieur (110) de telle manière qu'un écoulement d'air avec effet Coandă est généré afin d'influencer le premier courant d'air (180), dans lequel, dans la région de l'espace intérieur, au moins un canal d'admission (134, 136) destiné à l'acheminement du deuxième courant d'air (190) dans l'espace intérieur (110) est conçu en tant qu'orifice d'admission à effet Coandă de forme convexe et est agencé dans l'espace intérieur (110) de telle manière que le premier courant d'air (180) se plaque selon l'effet Coandă sur des surfaces de l'espace intérieur (110) de telle manière que le premier courant d'air (180) influencé par le deuxième courant d'air (190) ne parvient pas directement dans des régions d'assise (172) de l'espace intérieur (110).

2. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon la revendication 1, dans lequel une pluralité de canaux d'écoulement (142, 144, 146) supplémentaires sont agencés dans la région de l'espace intérieur (110) afin d'influencer le premier courant d'air (180) grâce au deuxième courant d'air (190). 20
3. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une influence thermique de régions d'assise (172) de l'espace intérieur (110) est influencée par des écoulements, en cours de décolllement, des deux courants d'air (180, 190). 25 30
4. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon la revendication 3, dans lequel les écoulements en cours de décolllement sont générés en agencant des éléments provoquant un décolllement d'écoulement dans l'espace intérieur (110). 35
5. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel les écoulements en cours de décolllement présentent une vitesse d'écoulement inférieure à la vitesse d'écoulement du premier courant d'air (180) et du deuxième courant d'air (190). 40
6. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel au moins un canal d'admission (134) est agencé dans la région d'un espace réservé aux pieds (122). 45
7. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel au moins un canal d'admission (136) est agencé au niveau d'une région de paroi (116). 50
8. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel une pluralité d'orifices d'évacuation (132) sont 55

agencés dans la région de l'espace intérieur (110) afin de dévier au moins partiellement le premier courant d'air (180) et le deuxième courant d'air (190) hors de l'espace intérieur (110)).

5

9. Procédé de climatisation d'un véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel au moins un orifice d'évacuation (132) est agencé sous une vitre (160) afin de dévier au moins partiellement le premier courant d'air (180) et le deuxième courant d'air (190) hors de l'espace intérieur (110).

10

10. Véhicule (100), en particulier véhicule ferroviaire, comprenant un espace intérieur (110), une installation de climatisation et un appareil de recirculation d'air (130) supplémentaire, dans lequel l'installation de climatisation achemine un premier courant d'air vers l'espace intérieur (110) et l'appareil de recirculation d'air achemine un deuxième courant d'air (190) vers l'espace intérieur (110), **caractérisé en ce que** le deuxième courant d'air (190) est acheminé vers l'espace intérieur (110) du véhicule (100) conformément à un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 de telle manière que le deuxième courant d'air (190) influence le premier courant d'air (180) en particulier en ce qui concerne la direction d'écoulement et l'intensité d'écoulement.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

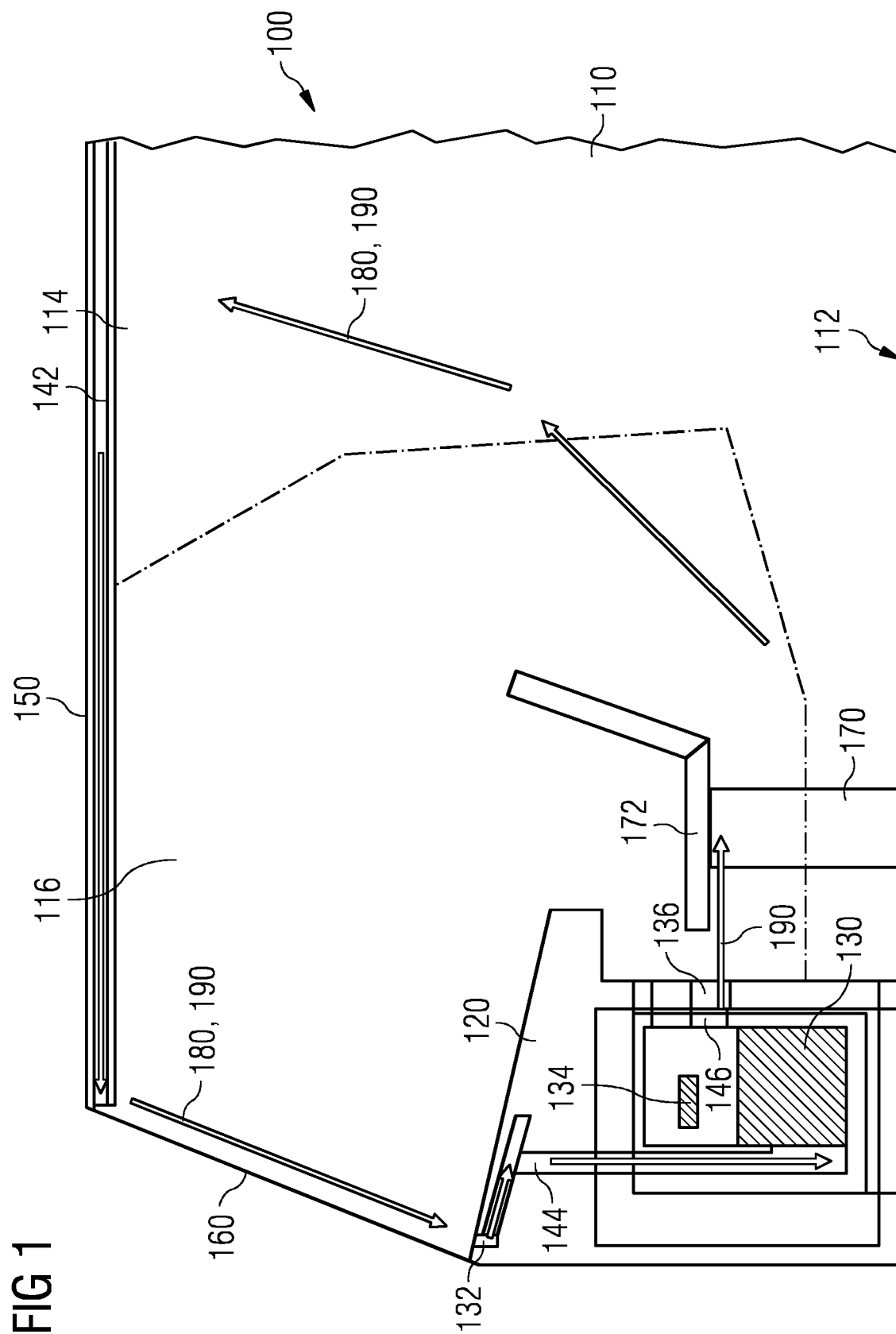
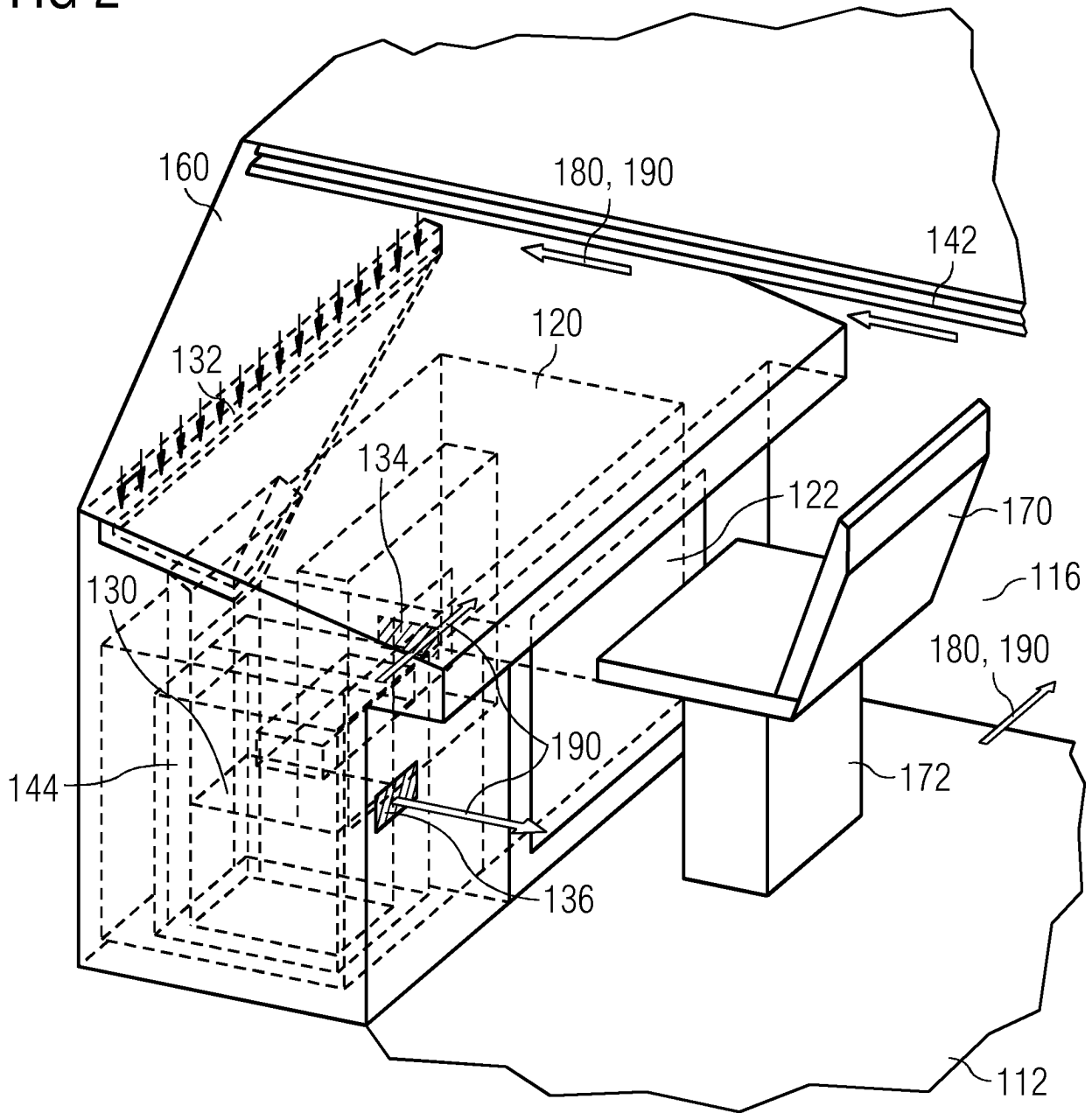


FIG 2



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 10304272 B4 [0003]
- DE 102008032576 A1 [0003]