

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 974 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 526/93
(22) Anmeldetag: 17.03.1993
(42) Beginn der Patentdauer: 15.09.2001
(45) Ausgabetag: 25.04.2002

(51) Int. Cl.⁷: **B61D 27/00**
B60L 1/00

(30) Priorität:
17.07.1992 DE 4223647 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-8000 MÜNCHEN (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUR KÜHLUNG VON ELEKTRONISCHEN EINHEITEN EINER ENERGIEVERSORGUNGSANLAGE FÜR EINEN REISEZUGWAGEN

AT 408 974 B

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Kühlung von elektronischen Einheiten einer Energieversorgungsanlage (6) für einen Reisezugwagen (2), wobei die Energieversorgungsanlage (6) als Unterflurgerät (8) in einem vom Wagenboden (4) und zwei Schürzen (12,14) begrenzenden Raum (16) untergebracht ist, deren elektronische Einheiten jeweils entlang einer Längsseite (18,20) des Unterflurgerätes (8) angeordnet sind. Erfindungsgemäß sind die elektronischen Einheiten jeweils mit einem Kühlkörper ausgestattet, deren Kühlrippen (22,24) aus der Rahmenkonstruktion (10) des Unterflurgerätes (8) herausragen, und das Unterflurgerät (8) enthält ein Kühlluftführungssystem (42), wodurch die Kühlluft unter dem Wagenboden (4) über dem Unterflurgerät (8) angesaugt wird und unterhalb der Kühlrippen (22,24) der elektronischen Einheiten aus dem Unterflurgerät (8) wieder austritt.

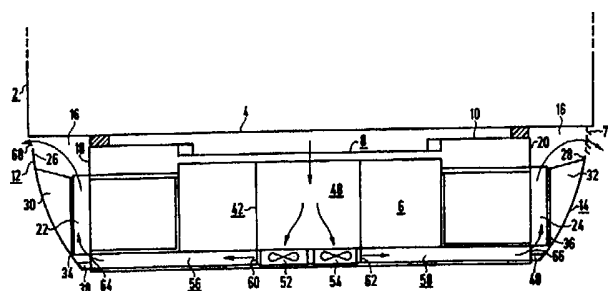


FIG 3

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Kühlung von elektronischen Einheiten einer Energieversorgungsanlage für einen Reisezugwagen, wobei die Energieversorgungsanlage als Unterflurgerät in einem vom Wagenboden und zwei Schürzen begrenzenden Raum untergebracht ist, deren elektronische Einheiten jeweils entlang einer Längsseite des Unterflurgerätes angeordnet und jeweils mit einem Kühlkörper ausgestattet sind.

Der Aufbau einer derartigen Energieversorgungsanlage ist aus der DE-Zeitschrift "ZEV+DET Glas. Ann." 115 (1991), Nr. 6, Juni, Seiten 176 bis 188, insbesondere den Bildern 7.1 bis 7.4 mit zugehörigem Text, bekannt. Die in den Umrichtern anfallenden Verlustleistungen können als Heizenergie verwendet werden oder werden mittels Konvektion abgeführt.

Aus der DE-Zeitschrift "ABB Technik", Oktober 1990, Seiten 3 bis 10, ist ein Prinzipschema der Hilfsbetriebe einer S-Bahn-Lokomotive dargestellt. Außerdem ist der Aufbau eines modularen Bordnetzumrichters für Anspeisung aus dem HilfsbetriebeNetz und Versorgung der Lüftermotoren mit Drehstrom variabler Spannung und Frequenz näher dargestellt. Diese statischen Bordnetzumrichter der Hilfsbetriebe sind luftgekühlt, wobei eine besonders gut wärmeleitende Verbindung der Leistungshalbleiter zum gemeinsamen Kühlkörper eine effiziente Kühlung bietet.

Energieversorgungsanlagen für Reisezugwagen weisen u. a. einen Transformator zur Umformung der Spannung der Zugsammelschiene in die entsprechende Spannung des Bordnetzes, ein Batterieladegerät für die Ladung der Batterie und die Versorgung der Gleichstromverbraucher, einen Drehstromwechselrichter für die Speisung des Lüftermotors der Klimaanlage und ggf. einen Drehstromwechselrichter für die Versorgung der Kälteanlage auf.

Bisher bekannte Energieversorgungsanlagen sind in mehreren getrennten Behältern unter dem Wagenboden eines Reisezugwagens angeordnet, wobei jeder Behälter mit einem erheblichen Teil seiner Oberfläche mit der Außenluft in Berührung steht. Durch diese Anordnung kann eine Kühlung der Einheiten der Energieversorgungsanlage bzw. eine Wärmeabführung von den Behältern über deren Oberfläche durch die Außenluft, insbesondere während der Fahrt, erreicht werden.

Für Hochgeschwindigkeitszüge sind Reisezugwagen mit einer in sich geschlossenen Außenverkleidung versehen.

Bedingt durch die Kühlungsart und der Anordnung der Energieversorgungsanlage unter dem Boden des Reisezugwagens, verschmutzt der Kühlkreislauf sehr stark, wodurch Elemente der Energieversorgungsanlage sich überhitzen und dementsprechend ausfallen können. Außerdem müssen bei den Wartungsintervallen die Teile der Oberflächen der Behälter (Moduln), die mit der Außenluft in Berührung stehen, gereinigt werden. Dabei müssen u. U. die Moduln ausgebaut werden, um eine gründliche Reinigung zu gewährleisten. Dadurch ist der Wartungsaufwand sehr groß und die Intervallzyklen kurz.

Aus der DE 38 05 005 C2 ist eine Vorrichtung zur Kühlung einer aus mindestens einer elektrischen bzw. elektronischen Einheit bestehenden Energieversorgungseinrichtung für Reisezugwagen bekannt. Diese Energieversorgungseinrichtung ist in einem gegenüber der Umgebung des Reisezugwagens verschlossenen Raum angeordnet und steht mit der einen Oberfläche der Wandung einer Kanalanordnung eines Wärmetauschers in Verbindung, während die andere Oberfläche der Wandung der Kanalanordnung über einen mit einem Lüfter versehenen offenen Kreislauf mit der Umgebung des Reisezugwagens verbunden ist.

Durch den geschlossenen Raum und die Verwendung eines Wärmetauschers können die Einheiten bzw. Aggregate der Energieversorgungseinrichtung durch die Außenluft gekühlt werden, ohne daß die Gefahr einer Verschmutzung der Aggregate besteht oder daß Filter verwendet werden müssen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Kühlung der Einheiten einer nicht in einem verschlossenen Raum untergebrachten Energieversorgungsanlage für einen Reisezugwagen anzugeben, wobei eine Verschmutzung der Kühlrippen der elektronischen Einheiten vermieden werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Unterflurgerät aus einer Rahmenkonstruktion besteht, aus der die Kühlrippen der elektronischen Einheiten herausragen, und daß das Unterflurgerät ein Kühlluftführungssystem enthält, wobei das Kühlluftführungssystem aus einem Ansaugkanal, wenigstens einem Führungskanal, wenigstens einem Lüfter und wenigstens eine Führungslippe besteht, wobei der Lüfter gegenüber einer Ansaugöffnung des Ansaugkanals in diesem angeordnet ist, der Führungskanal in einer radial angeordneten Austrittsöffnung des

Ansaugkanals mündet und die Führungslippe entlang der Austrittsöffnung des Führungskanals angeordnet ist.

Durch diese erfindungsgemäße Art der Luftführung wird erreicht, dass die Kühlluft unter dem Wagenboden über dem Unterflurgerät angesaugt wird und unterhalb der Kühlrippen der elektronischen Einheiten aus dem Unterflurgerät wieder austritt und dass die natürlichen Gegebenheiten am Reisezugwagen für die Luftfilterung ausgenutzt werden. Dazu übernehmen die Bodenbleche am Reisezugwagen, die sich auf der Niveauebene der Unterkante des Unterflurgerätes befinden können, aber nicht dicht abschließen, die Vorreinigung. Auf dem weiteren Luftweg, bedingt durch die geringe Luftansauggeschwindigkeit über dem Unterflurgerät, erfolgt eine weitere Reinigung der Luft durch die Schwerkraft. Durch diese erfindungsgemäße Führung der Kühlluft können Verunreinigungen der Luft die Kühlrippen der Einheiten der Energieversorgungsanlage nicht mehr verschmutzen. Dadurch wird eine Überhitzung der Einheiten infolge verminderter Kühlung vermieden und der Aufwand bei den Wartungsintervallen vermindert sich erheblich. Die Verminderung der Verschmutzung der Kühlrippen der elektrischen bzw. elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage erreicht man bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch ohne der Verwendung von Filtern.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die dem Wagenboden abgewandte Seite des Kühlluftführungssystems abnehmbar ausgeführt. Dabei kann die abnehmbare Seite auch in mehrere abnehmbare Teile unterteilt sein. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung des Kühlluftführungssystems können auf besonders einfache Weise die Verunreinigungen der Kühlluft, die sich im Führungssystem abgelagert haben, beseitigt werden, wodurch sich der Wartungsaufwand (Zeit und Kosten) erheblich reduziert.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Kühlung der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage ist jeweils die den Kühlrippen gegenüberliegende Innenseite der Schürze des Reisezugwagens derartig mit einem Füllkörper versehen, daß zwischen den Stirnseiten der Kühlrippen und dem Füllkörper ein Luftspalt entsteht. Dadurch wird die Kühlluft durch die Kühlrippen zwangsgeführt, wodurch sich die Kühlleistung erhöht.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Schürzen im Bereich des Wagenbodens jeweils mit wenigstens einer Entlüftungsöffnung versehen. Dadurch kann die aus den Kühlrippen austretende Luft aus dem Raum zwischen Wagenboden und den beiden Schürzen entweichen, wodurch sich die Zwangskonvektion infolge der Sogwirkung beim Fahrbetrieb verstärkt.

Damit zwischen Ansaugöffnung des Kühlluftführungssystems und Luftaustritt aus den Kühlrippen der Einheiten der Energieversorgungsanlage kein Luftkurzschluß entsteht, ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung zwischen Wagenboden und jeweils einer Längsseite des Unterflurgerätes eine Dichtung angeordnet.

Besonders vorteilhaft beim Aufbau des Kühlluftführungssystems ist die Zweiteilung des Führungssystems mit der Möglichkeit des automatischen Verschließens eines ausgefallenen Teilsystems.

Damit im Inneren der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage keine lokalen Wärmenester entstehen, wird die Luft in den Einheiten, d.h. in Richtung Wagenboden, abgesaugt und mittels eines waagerechten Luftführungssystems und der Lüfter eines Steuergerätes für die elektronischen Einheiten umgewälzt. Dabei werden die vorhandenen Hohlprofile und Kammern des Traggerüsts des Unterflurgerätes verwendet.

Durch entsprechende Oberflächenvergrößerung der Luftführungssysteme kann die abzuführende Verlustleistung aus dem Inneren der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage erhöht werden. Diese Oberflächenvergrößerung wird erreicht durch Verwendung von Strangpreßprofilen, Wellenprofilen, ...

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kühlung von elektronischen Einheiten einer Energieversorgungsanlage für Reisezugwagen wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der mehrere Ausführungsbeispiele schematisch veranschaulicht sind.

Fig. 1 zeigt die stirnseitige Draufsicht auf ein eingebautes Unterflurgerät eines Reisezugwagens, Fig. 2 zeigt die zugehörige Draufsicht auf die Oberseite des Unterflurgerätes nach Fig. 1, Fig. 3 veranschaulicht einen Schnitt durch das Unterflurgerät nach Fig. 1, wobei die Fig. 4 einen Blick ins Innere des Unterflurgerätes nach Fig. 1 zeigt, wobei nur erfindungswesentliche Teile dargestellt sind, Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch eine vorteilhafte Vorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 6 zeigt einen Blick ins Innere der vorteilhaften Vorrichtung und in Fig. 7 ist ein Schnitt durch eine weitere vorteilhafte Vorrichtung nach der Erfindung dargestellt.

Der Reisezugwagen 2 gemäß Fig. 1, von dem nur der hier interessierende Teil dargestellt ist, weist eine in sich geschlossene Außenverkleidung auf. Unter dem Fußboden 4 sind Halterungen vorgesehen, an denen eine Energieversorgungsanlage 6 angehängt ist. Die Energieversorgungsanlage 6 ist als Unterflurgerät 8 ausgeführt. Das Unterflurgerät 8 besteht aus einer Rahmenkonstruktion 10, in dem die Teile der Energieversorgungsanlage 6 untergebracht sind. Dieses Unterflurgerät 8 ist in einem vom Wagenboden 4 und zwei Schürzen 12 und 14 des Reisezugwagens 2 begrenzten Raum 16 untergebracht. Dieser Raum 16 ist nicht gegenüber der Umgebung des Reisezugwagens 2 verschlossen. Von den elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage 6 sind an den Längsseiten 18 und 20 des Unterflurgerätes 8 nur die Kühlrippen 22 und 24 zu sehen. Die Innenseite 26 bzw. 28 der Schürze 12 bzw. 14 weist gegenüber den Kühlrippen 22 bzw. 24 einen Füllkörper 30 bzw. 32 auf. Dieser Füllkörper 30 bzw. 32 ist derart gestaltet, daß zwischen Füllkörper 30 bzw. 32 und den Stirnseiten der Kühlrippen 22 bzw. 24 ein Luftspalt 34 bzw. 36 vorhanden ist. Unterhalb der Kühlrippen 22 bzw. 24 ist eine Führungslippe 38 bzw. 40 eines Kühlluftführungssystems 42, das in den Figuren 3 und 4 näher dargestellt ist, derart angeordnet, daß die Führungslippe 38 bzw. 40 bis kurz vor die Innenseite 26 bzw. 28 der Schürze 12 bzw. 14 reicht.

Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Oberseite des Unterflurgerätes 8 nach Fig. 1. Bei dieser Darstellung sind die einzelnen elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage 6 mittels unterbrochener Linien dargestellt. Als elektronische Einheiten sind auf der linken Seite dieser Darstellung vier Eingangsstromrichter und ein Wechselrichter und auf der rechten Seite ein Batterieladegerät, ein weiterer Wechselrichter, eine Wechselrichteranordnung und ein Steuergerät für die Stromrichter, die Wechselrichter und das Ladegerät untergebracht. Das Steuergerät besteht aus einem Baugruppenträger mit mehreren Steckbaugruppen und einer Lüfterzeile. In den eingangs genannten Entgegenhaltungen sind die elektronischen Einheiten einer Energieversorgungsanlage ausführlich beschrieben. Zentral in der Abdeckung 44 des Unterflurgerätes 8 ist ein Lüftungsgitter 46 angeordnet, das einen Ansaugkanal 48 abdeckt, damit Kleintiere o.ä., die bis hierher gelangt sind, nicht in das Kühlluftführungssystem 42 gelangen können. In dieser Darstellung erkennt man, daß das Unterflurgerät 8 mit vier Halterungen 50 versehen ist, mit denen das Unterflurgerät 8 unterhalb des Reisezugwagenbodens 4 befestigt wird.

In Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung durch das erfindungsgemäße Unterflurgerät 8 nach der Figur 1 näher dargestellt. Dabei sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das dargestellte Kühlluftführungssystem 42 besteht aus einem Ansaugkanal 48 und zwei Lüfter 52 bzw. 54, einen Führungskanal 56 bzw. 58 und eine Führungslippe 38 bzw. 40. Der Ansaugkanal 48 ist eingangsseitig mit dem bereits erwähnten Lüftungsgitter 46 und ausgangsseitig mit den beiden Lüftern 52 und 54 versehen, wobei als Lüfter 52 bzw. 54 ein Radiallüfter vorgesehen ist. Die Lüfter 52 und 54 sind in einer Halterung angeordnet, die nach unten herausnehmbar ist. Der Führungskanal 56 bzw. 58 mündet eingangsseitig in einer radial angeordneten Austrittsöffnung 60 bzw. 62 dieser Lüfterhalterung und endet ausgangsseitig unterhalb der Kühlrippen 22 bzw. 24 der elektronischen Einheiten. Die Führungslippe 38 bzw. 40 ist entlang der Austrittsöffnung 64 bzw. 66 des Führungskanals 56 bzw. 58 derart verlegt, daß die ausströmende Luft in Richtung Kühlrippen umgelenkt wird.

Die Kühlluft wird unter dem Reisezugwagenboden 4 und oberhalb des Unterflurgerätes 8 angesaugt, wobei die Kühlluft durch das Lüftungsgitter 46 in den Ansaugkanal 48 gelangt. Die Ansaugarbeit wird von den beiden Radiallüfter 52 und 54 erbracht, die den Luftstrom auch um 90° räumlich in die Führungskanäle 56 und 58 umlenken. Der Kühlluftstrom tritt am Ende des Führungskanals 56 bzw. 58 aus, wobei durch Querschnittsverengung die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wird. Mittels der Führungslippe 38 bzw. 40 wird die Kühlluft in Richtung Wagenboden 4 des Reisezugwagens umgelenkt und wird infolge des Füllkörpers 30 bzw. 32 durch die Kühlrippen 22 bzw. 24 zwangsgeführt. Diese Kühlluft tritt am oberen Ende der Kühlrippen 22 bzw. 24 aus bzw. in den Raum 16 ein. Aus diesem Raum 16 entweicht die Kühlluft durch wenigstens eine Entlüftungsöffnung 68, die in der Schürze 12 bzw. 14 unterhalb des Wagenbodens 4 bzw. zwischen der Schürze 12 bzw. 14 und Wagenboden 4 angeordnet ist. Die Entlüftungsöffnung 68 kann auch mit einem Gitter 70, insbesondere einem Lamellengitter, versehen sein. Dieser beschriebene Weg der Kühlluft ist in dieser und in den folgenden Figuren 4 bis 7 jeweils durch Pfeile angedeutet.

Die Fig. 4 zeigt einen Blick ins Innere des Unterflurgerätes 8, wobei nur erfindungswesentliche Teile dargestellt sind. Der Führungskanal 56 bzw. 58 ist aus einem fächerförmigen Teil 72 bzw. 74 und einem rechteckförmigen Teil 76 bzw. 78 zusammengesetzt. Der fächerförmige Teil 72 bzw. 74 verteilt die angesaugte und rechtwinklig umgelenkte Kühlluft auf die gesamte Kühlbreite, bestehend aus den nebeneinander angeordneten Kühlrippen 22 bzw. 24 der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage 6. Der rechteckförmige Teil 76 bzw. 78 führt die eingetretene Kühlluft geradlinig zu den Kühlrippen 22 bzw. 24.

In Fig. 5 ist eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung näher dargestellt und in Figur 6 ist die dazugehörige Draufsicht veranschaulicht. Um die Lüfterleistung der Radiallüfter 52 und 54 besser ausnutzen zu können, d.h., um die gegenseitige Beeinflussung der Radiallüfter 52 und 54 wesentlich zu verringern, ist in der Lüfterhalterung eine Schottwand 80 derart angeordnet, daß jeder Lüfter 52 bzw. 54 einzeln betrieben werden kann. Außerdem sind jeweils die radial angeordneten Austrittsöffnungen 60 und 62 der Lüfterräume 82 und 84 mit zwei frei beweglichen Klappen versehen, die die Austrittsöffnung 60 bzw. 62 automatisch bei Defekt des Radiallüfters 52 bzw. 54 verschließt. Dadurch kann der funktionsfähige Lüfter 52 bzw. 54 weiterbetrieben werden, wodurch zumindest ein Notbetrieb aufrechterhalten werden kann.

Damit Verunreinigungen der Luft, die trotz der mehrfach umgelenkten Kühlluftführung in die Führungskanäle 56 und 58 gelangt sind, ist die den Wagenboden 4 abgewandte Seite 86 bzw. 88 des Führungskanals 56 bzw. 58 abnehmbar. Die Seite 86 bzw. 88 kann ebenfalls, wie der Führungskanal 56 bzw. 58 in zwei Teile unterteilt sein, von denen beide oder nur ein Teil abnehmbar ist. Dadurch können die abgelagerten Verunreinigungen der Kühlluft ohne größere Mühe aus dem Kühlluftführungssystem 42 entfernt werden. Somit verringert sich der Wartungsaufwand erheblich.

Außerdem ist zwischen dem Wagenboden 4 des Reisezugwagens 2 und dem Unterflurgerät 8 jeweils entlang seiner Längsseite 18 bzw. 20 eine Dichtung 90 bzw. 92 angeordnet. Dadurch wird ein Luftkurzschluß zwischen dem Lufteintritt des Kühlluftführungssystems 42 und dem Luftaustritt aus den Kühlrippen 22 bzw. 24 der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage 6 verhindert, der die Kühlwirkung verringern würde.

In Fig. 7 ist eine weitere Maßnahme zur Kühlung der elektronischen Einheiten der Energieversorgungsanlage 6 dargestellt. Neben dem Hauptkühlkreislauf ist bei dieser Ausführungsform ein Nebenkühlkreislauf dargestellt. Dieser Nebenkühlkreislauf ist in sich geschlossen, d.h. es findet kein Luftaustausch mit der Umgebung statt. Die Luft in den elektronischen Einheiten werden in Richtungen Wagenboden 4 abgesaugt und mittels eines Querkühlkanals 94 bzw. 96 jeweils auf die andere Seite des Unterflurgerätes 8 befördert. Dort angelangt, wird diese Luft auf die Höhe des Führungskanals 56 bzw. 58 mittels eines Höhenkanals 98 bzw. 100 und eines Längskanals 102 bzw. 104 in die elektronischen Einheiten eingeleitet. Die abgesaugte Luft wird jeweils in einer Kammer 106 bzw. 108 gesammelt, bevor diese Luft umgewälzt wird. Die Umwälzung dieser Luft geschieht mit den bereits vorhandenen Lüftern des Steuergerätes der Energieversorgungsanlage 6. Durch diesen Nebenkühlkreislauf können keine lokalen Wärmenester in einzelnen elektronischen Einheiten entstehen, da durch die Luftumwälzung sich eine Durchschnittstemperatur einstellt.

Um den Aufwand für diesen Nebenkühlkreislauf so gering wie möglich zu halten, werden die Hohlprofile des Traggerüsts 10 des Unterflurgerätes 8 als Kühlkanäle 94 bis 100 und die Kohlräume 106 und 108 des Traggerüsts 10 als Kammern 106 und 108 zweckentfremdet verwendet. Die Hohlprofile des Traggerüsts 10 können sich stirnseitig über die gesamte Höhe des Unterflurgerätes 8 ausdehnen, wobei die Wände als Wärmetauscher ausgebildet sind.

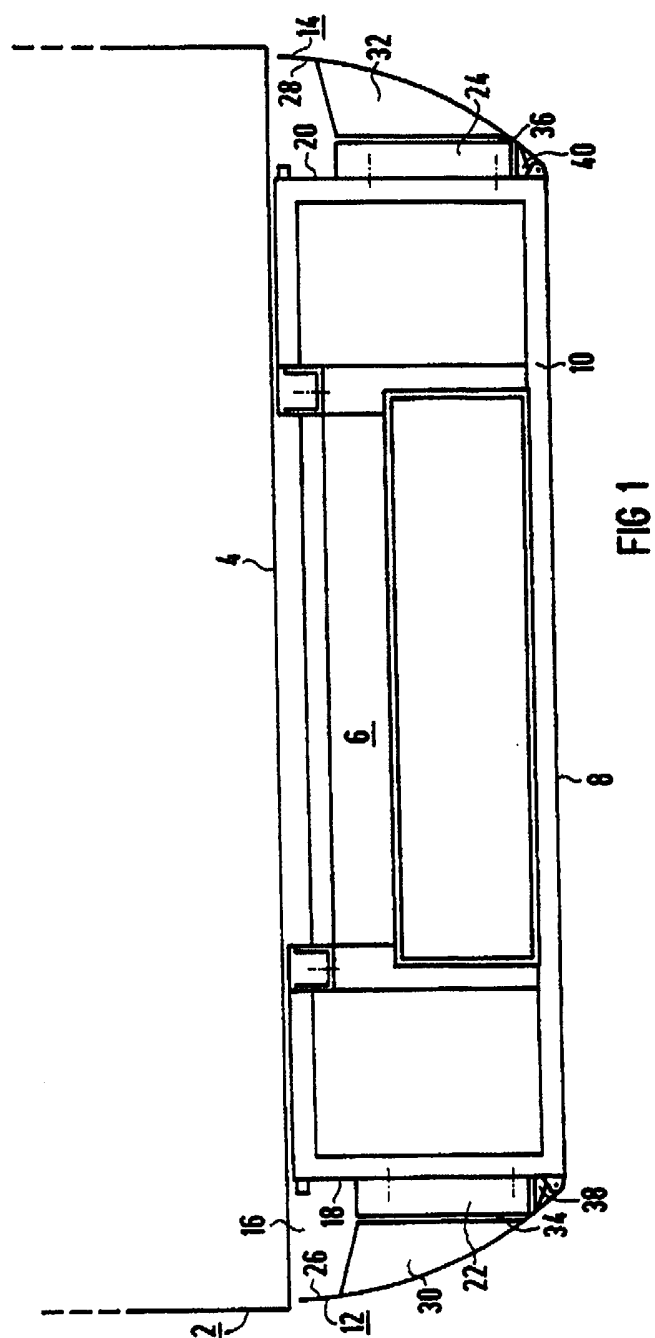
PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zur Kühlung von elektronischen Einheiten einer Energieversorgungsanlage (6) für einen Reisezugwagen (2), wobei die Energieversorgungsanlage (6) als Unterflurgerät (8) in einem vom Wagenboden (4) und zwei Schürzen (12,14) begrenzenden Raum (16) untergebracht ist, deren elektronische Einheiten jeweils entlang einer Längsseite (18,20) des Unterflurgerätes (8) angeordnet und jeweils mit einem Kühlkörper ausgestattet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterflurgerät (8) aus einer Rahmenkonstruktion (10) besteht, aus der die Kühlrippen (22,24) der elektronischen Einheiten heraus-

ragen, und daß das Unterflurgerät (8) ein Kühlluftführungssystem (42) enthält, wobei das Kühlluftführungssystem (42) aus einem Ansaugkanal (48), wenigstens einem Führungskanal (56,58), wenigstens einem Lüfter (52,54) und wenigstens eine Führungslippe (38,40) besteht, wobei der Lüfter (52,54) gegenüber einer Ansaugöffnung des Ansaugkanals (48) in diesem angeordnet ist, der Führungskanal (56,58) in einer radial angeordneten Austrittsöffnung (60,62) des Ansaugkanals (48) mündet und die Führungslippe (38,40) entlang der Austrittsöffnung (64,66) des Führungskanals (56,58) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Wagenboden (4) abgewandte Seite (86,88) des Führungskanals (56,58) des Kühlluftführungssystems (42) abnehmbar ausgeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die den Kühlrippen (22,24) gegenüberliegende Innenseite (26,28) der Schürzen (12,14) derart mit einem Füllkörper (30,32) versehen ist, daß zwischen den Stirnseiten der Kühlrippen (22,24) und dem Füllkörper (30,32) ein Luftspalt (34,36) entsteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schürzen (12,14) im Bereich des Wagenbodens (4) jeweils mit wenigstens einer Entlüftungsöffnung (68) versehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Unterflurgerät (8) und Wagenboden (4) entlang der Längsseiten (18,20) des Unterflurgerätes (8) sich jeweils eine Dichtung (90,92) befindet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede radial angeordnete Austrittsöffnung (60,62) des Ansaugkanals (48) mit einer frei beweglichen Klappe versehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskanal (56,58) aus einem fächerförmigen Kanalteil (72,74) und einem rechteckförmigen Kanalteil (76,78) besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kanalteile (72,74,76,78) des Führungskanals (56,58) aus Wellenprofil besteht.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verwendung von zwei Lüftern (52,54) im Kühlluftführungssystem (42) eine Lüfterhalterung durch eine Schottwand (80) geteilt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lüfter (52,54) ein Radiallüfter vorgesehen ist.

HIEZU 7 BLATT ZEICHNUNGEN



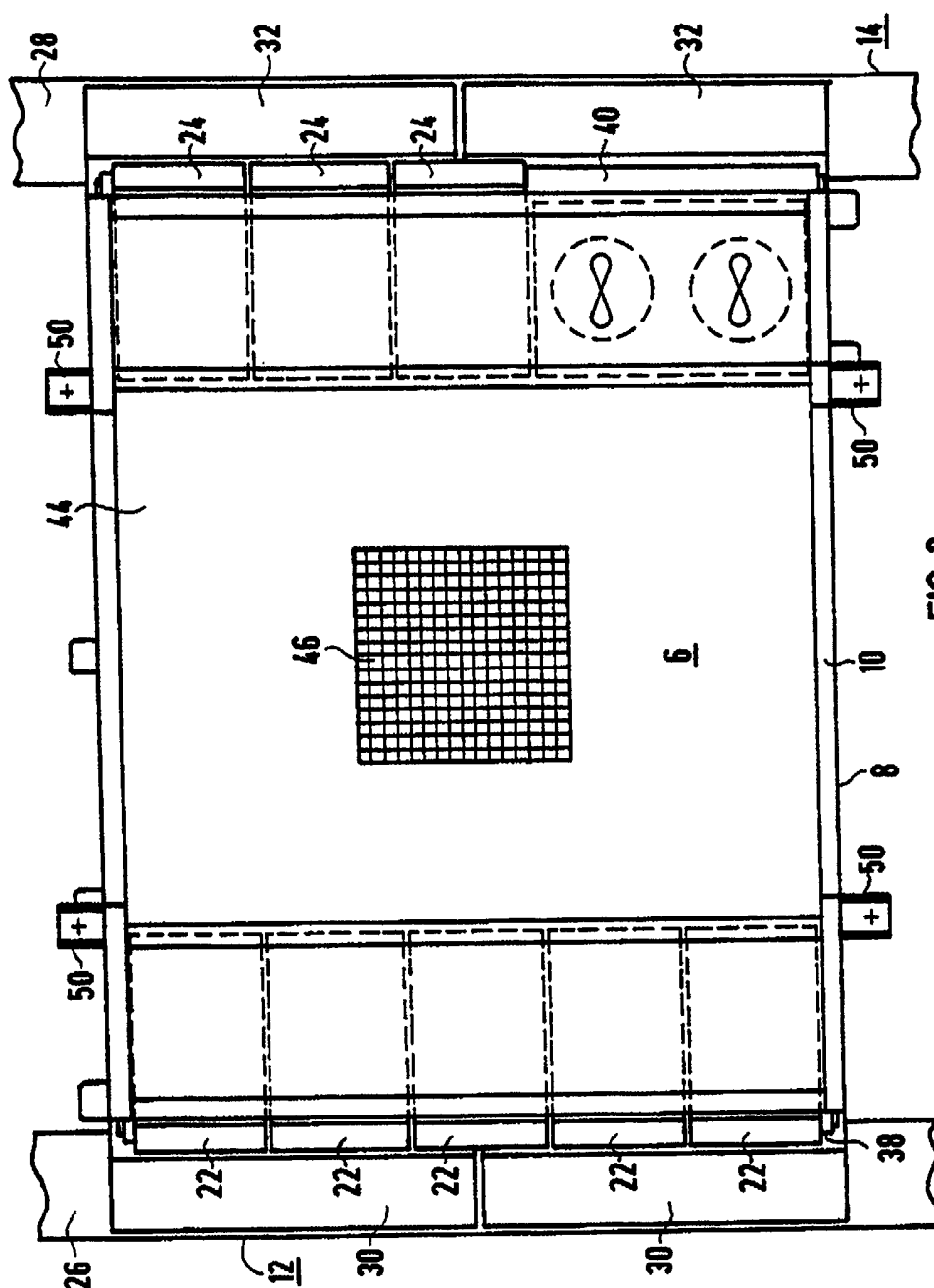


FIG 2

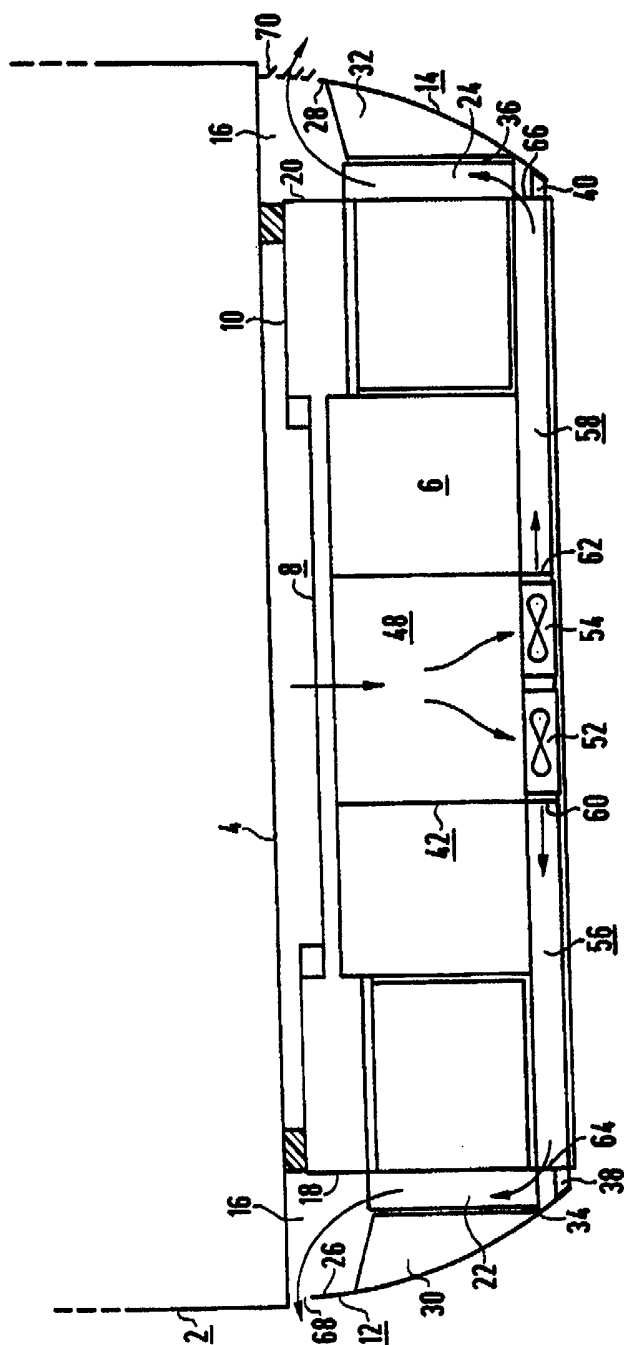


FIG 3

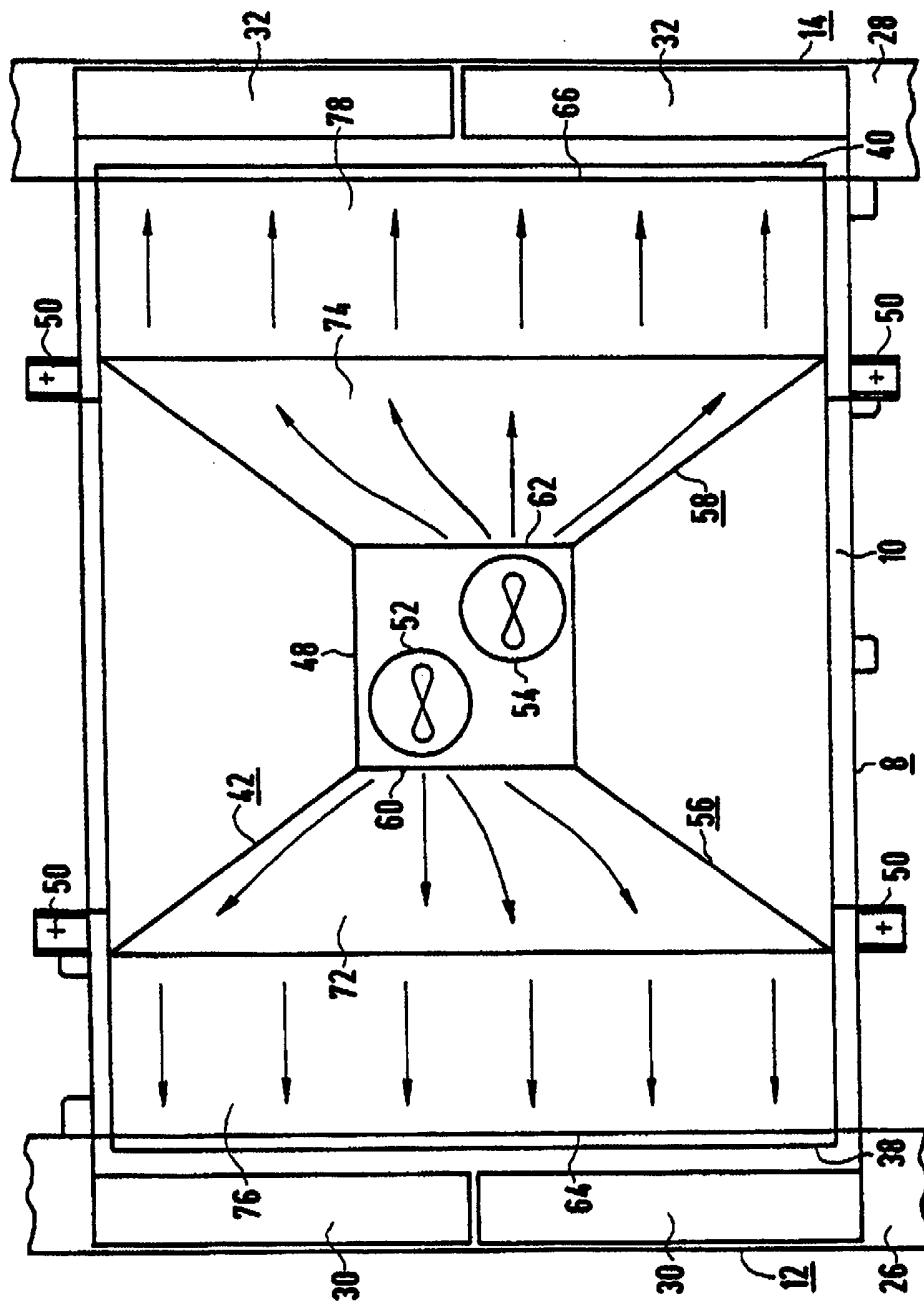
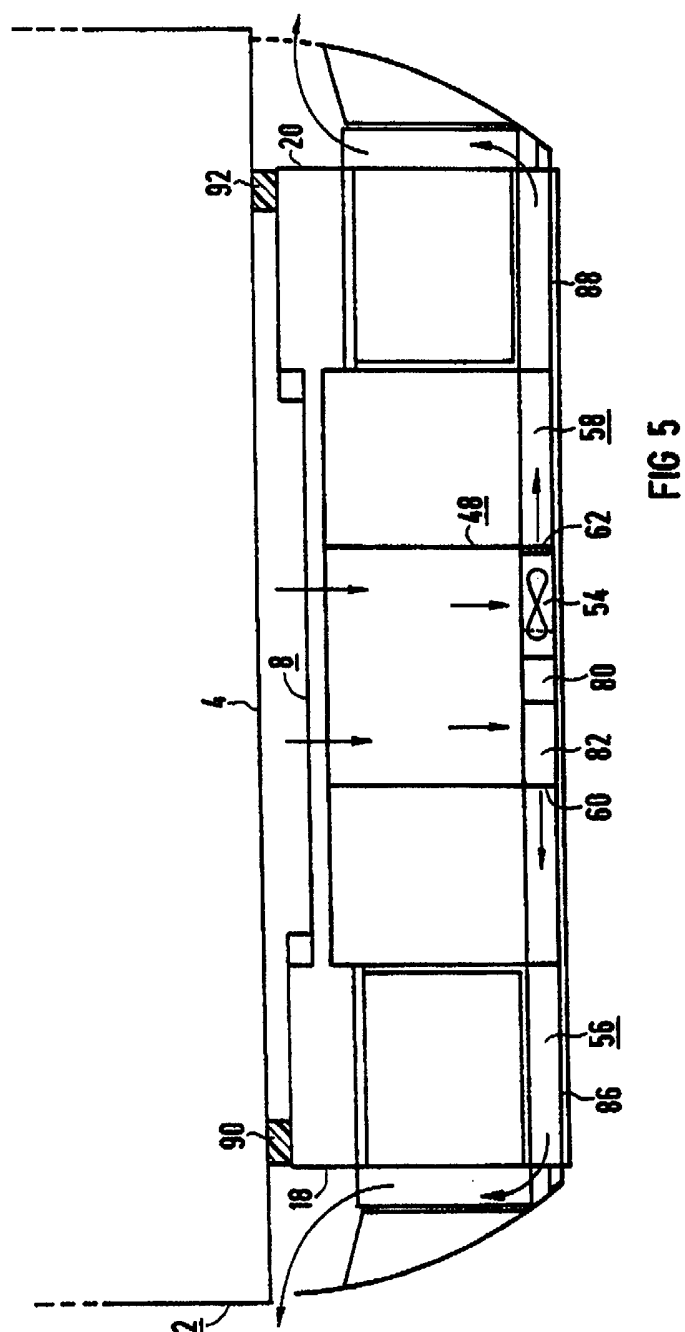


FIG 4



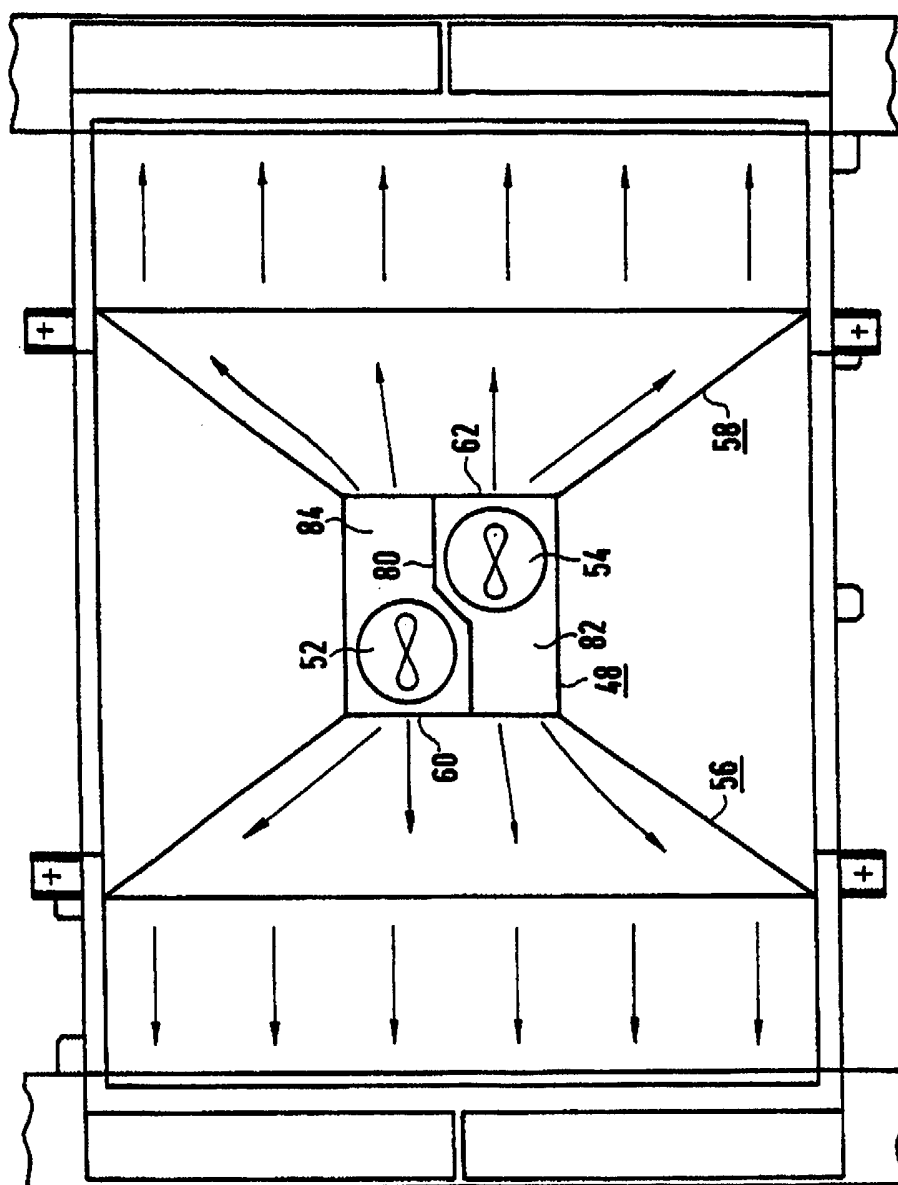


FIG 6

