(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4355014号
(P4355014)

(45)発行日　平成21年10月28日(2009.10.28)　(24)登録日　平成21年8月7日(2009.8.7)

(51)Int.Cl.		F I		
H02K 41/02	(2006.01)	H02K	41/02	Z
H02K 9/04	(2006.01)	H02K	9/04	A
H02K 41/025	(2006.01)	H02K	41/025	

請求項の数 3　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願2007-513504 (P2007-513504)
(86)(22)出願日　平成18年12月21日 (2006.12.21)
(86)国際出願番号　PCT/JP2006/325510
(87)国際公開番号　WO2008/075435
(87)国際公開日　平成20年6月26日 (2008.6.26)
審査請求日　平成19年3月22日 (2007.3.22)
審判番号　不服2007-30890 (P2007-30890/J1)
審判請求日　平成19年11月15日 (2007.11.15)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100073759
弁理士　大岩　増雄
(74)代理人　100093562
弁理士　児玉　俊英
(74)代理人　100088199
弁理士　竹中　岑生
(74)代理人　100094916
弁理士　村上　啓吾
(72)発明者　織田　晴弘
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用リニアモータの冷却装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

軌道上に敷設されたリニアモータの２次側に対向して前記軌道を走行する車両の下部に搭載され、走行方向に長い鉄心と、前記鉄心のスロットに収納されたコイルとを有するリニアモータの１次側を冷却する車両用リニアモータの冷却装置であって、

前記鉄心の長手方向の両側面から露出した前記コイルの端部を覆う細長いカバーと、前記カバーの内部に冷却風を送り込む送風手段と、前記カバーの内部を上下に仕切る仕切板とを備え、前記仕切板によって仕切られた上方の空間を前記冷却風を通過させる通風部とし、下方の空間を前記コイルの端部を収納して冷却する冷却部とし、前記仕切板の前記鉄心に近い側に、前記鉄心の前記長手方向と並行する方向のほぼ全長に亘りスリットを形成して前記通風部と前記冷却部とを連通させ、前記冷却部の下部に前記鉄心との間を開放して排出口を設けたことを特徴とする車両用リニアモータの冷却装置。

【請求項２】

請求項１記載の車両用リニアモータの冷却装置において、前記送風手段から前記カバーの内部に前記冷却風を送り込む導入部を、前記カバーの上面の長手方向に複数個設けたことを特徴とする車両用リニアモータの冷却装置。

【請求項３】

請求項１又は請求項２記載の車両用リニアモータの冷却装置において、前記カバーの内部の前記通風部から前記鉄心の上面側へ通じる複数の通風穴を設け、前記送風手段からの前記冷却風の一部を前記鉄心の上面に送風するようにしたことを特徴とする車両用リニア

モータの冷却装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、車両を駆動するリニアモータをブロアにより強制冷却するリニアモータの冷却装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
車両駆動用のリニアモータの冷却装置としては、例えば、リニアモータのコイルをダクトで覆い、このダクト内に冷却風を通過させてコイルを冷却するように構成したものにおいて、ダクトを長手方向に沿って２分割し、一方をコイルを収納して冷却する冷却部とすると共に、他方をブロアからの冷却風が通過する通風部とし、冷却部と通風部との間に、ダクトの長手方向に沿って複数個の連通穴を設けた冷却装置が開示されている（特許文献１参照）。
リニアモータ本体は全体として細長い構造となっているため、コイルを覆うダクトも細長い構造となる。そこで、連通穴の穴径をブロア直近側から離れるに従って大きくし、通風部内の冷却風を、ダクトの長手方向に亘ってほぼ均一な圧力で冷却部へ流入させ、コイル全体を均一に冷却するように構成したものである。
【０００３】
【特許文献１】特開昭６４－３４１０５号公報（第１頁、第１図－第３図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記の特許文献１に示すリニアモータの冷却装置では、冷却部と通風部を複数の連通穴によって連通させているので、冷却風が連通穴を通過するときの圧力損失により冷却効率が低下する。また、ブロアから吸い込んだ塵埃などによって連通穴がふさがれる虞がある。連通穴がふさがれた場合は、その近傍のコイルに冷却風が供給されないため、局部的に発熱が大きくなって許容温度をオーバーするような事態が発生する虞がある。これを回避するためには、連通穴に堆積した塵埃を除去する清掃メンテナンス作業を頻繁に実施しなければならないという問題点があった。
【０００５】
この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、コイル部をほぼ均一に効率よく冷却することができ、塵埃による目詰まりが発生しにくく、清掃メンテナンス作業が容易なリニアモータの冷却装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この発明に係わる車両用リニアモータの冷却装置は、軌道上に敷設されたリニアモータの２次側に対向して軌道を走行する車両の下部に搭載され、走行方向に長い鉄心と、鉄心のスロットに収納されたコイルとを有するリニアモータの１次側を冷却する車両用リニアモータの冷却装置であって、鉄心の長手方向の両側面から露出したコイルの端部を覆う細長いカバーと、カバーの内部に冷却風を送り込む送風手段と、カバーの内部を上下に仕切る仕切板とを備え、仕切板によって仕切られた上方の空間を冷却風を通過させる通風部とし、下方の空間をコイルの端部を収納して冷却する冷却部とし、仕切板の鉄心に近い側に、鉄心の長手方向と並行する方向のほぼ全長に亘りスリットを形成して通風部と冷却部とを連通させ、冷却部の下部に鉄心との間を開放して排出口を設けたものである。
【発明の効果】
【０００７】
この発明のリニアモータの冷却装置によれば、コイルの端部を覆うためのカバーの内部を仕切板によって上下に仕切り、上方の空間を通風部とし、下方の空間をコイルの端部を収納して冷却する冷却部とし、通風部と冷却部とを仕切板の鉄心に近い側に形成したスリ

ットで連通させ、冷却部の下部に排出口を設けて構成したので、送風手段からの冷却風は、通風部からスリットを通過し、カバーの長手方向の全域に亘って概略均一な圧力と温度で冷却部へ送風されるため、コイルの端部をほぼ均一に冷却することができる。

また、連通部がスリットのため、塵埃による目詰まりが発生しにくく、清掃などのメンテナンス作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】この発明の実施の形態１よるリニアモータの冷却装置を示す平面図である。

【図２】図１のII－IIから見た側面断面図である。

【図３】図２のIII部分の拡大断面図である。

【図４】この発明の実施の形態２よるリニアモータの冷却装置の要部の側面断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

実施の形態１.

図１はこの発明の実施の形態１による冷却装置を備えたリニアモータ本体の平面図であり、図２は図１のII－IIから見た断面図である。なお、図１では、内部のコイルが見えるように一部の部品を一点鎖線で示している。また、図３は図２のIII部の拡大断面図である。

【００１０】

図１から図３において、リニアモータの１次側であるリニアモータ本体１は、多数の細長いけい素鋼板を積層して概略直方体状に形成された鉄心２と、この鉄心の長手方向と直交する方向に形成した複数のスロット（図示せず）に収納されたコイル３と、鉄心２を長手方向の両側から挟んで締め付けて保持するフレーム４と、障害物からコイル３を保護するためにフレーム４の先頭側に設けられた排障器５とを備えて構成されている。

コイル３の両側のコイル端部３ａは鉄心２の長手方向の両側面から外部に露出しており、図３の拡大図に示すように、最端部が折り曲げられて形成されている。

【００１１】

鉄心２及びコイル３を冷却するための冷却装置は、露出したコイル端部３ａを覆うために鉄心２の長手方向に沿ってその両側に設けられた細長いカバー６と、カバー６の内部に強制的に冷却風を供給するためにブロア（図示せず）を有する送風手段と、カバー６の内部を上下に仕切る仕切板８とを備えている。図では、送風手段の一部でありカバー６への冷却風の導入部である風洞７の部分のみを示している。風洞７は、カバー６上面の長手方向に１個又は複数個設けられている。図１では、カバー６の片側につき２個設けた場合を示しているが、個数はカバー６の長さによって適宜決めればよい。また、ブロアは各風洞７に直接設けるか、又は、別の箇所に設置して送風管により各風洞７まで配管して送風する方式としても良い。

【００１２】

図２に示すように、上記のように構成されたリニアモータ本体１及びその冷却装置は、鉄心２の長手方向を走行方向に合わせ、かつコイル３側を下方に向けて、電気車の車両９の床下に装架されている。

一方、地上側に敷設された軌道のレール１０間の中央部には、リニアモータの２次側であるリアクションプレート１１が、軌道の全長に亘って敷設されている。リアクションプレート１１と鉄心２とは、所定の隙間を保って対向している。

車両９は、リニアモータの１次側であるリニアモータ本体１と、２次側であるリアクションプレート１１との電磁相互作用を推進源として走行する。

【００１３】

次に、この発明の主要部であるリニアモータの冷却装置について、図３の拡大断面図を参照しながら更に詳しく説明する。

カバー６は、コイル端部３ａを包み込むように薄板を折り曲げて成形され、一端側がボ

ルト締め等によりフレーム４に着脱自在に固定されており、他端側は鉄心２の側面と広い隙間を空けて開口させ、この開口部を冷却風の排出口１２としている。内部空間は、カバー６の長手方向に細長い仕切板８によって上下に２分割されている。２分割された上方の空間は冷却風を通過させる通風部１３とし、下方の空間はコイル端部３ａを収納して冷却する冷却部１４とする。

なお、排出口１２に面しているコイル端部３ａは、地上側から跳ね上がった障害物で損傷するのを防止するために、例えば、保護カバーを設ける等の処置を施しているが、本発明の主要部でないので図示は省略している。

【００１４】

仕切板８は、フレーム４に一体的に設けられた複数の支持部材１５に、ボルト締め等によって着脱自在に取り付けられている。

仕切板８の鉄心２に近い側に、鉄心２の長手方向と並行する方向のほぼ全長に亘り、通風部１３と冷却部１４とを連通させるスリット１６が形成されている。具体的なスリット１６の形成方法としては、図３に示すように、仕切板８の幅寸法を通風部１３の幅寸法より小さくし、フレーム４側に隙間を空けて支持部材１５に取り付け、その隙間をスリット１６とする。あるいは、仕切板８の鉄心２に近い側の長手方向に直接スリットを形成しても良い。

【００１５】

次に、上記のように構成したリニアモータの冷却装置の作用について説明する。

ブロア（図示せず）からの冷却風は、風洞７を介してカバー６内の通風部１３へ導入される。次いで、通風部１３でリニアモータ本体１の長手方向全域に冷却風が分配され、スリット１６を通過して冷却部１４に流入し、冷却部１４内でコイル端部３ａを冷却して、カバー６の下面に設けた排出口１２から外部へ排出される。

【００１６】

通風部１３と冷却部１４とを長手方向に長いスリット１６で連通させているので、圧力損失が小さいため、通風部１３内の冷却風は、カバー６の長手方向の全域に亘ってほぼ均一な温度及び圧力を保って冷却部１４へ流入する。このため、コイル端部３ａを全域に亘ってほぼ均一に冷却することができる。また冷却部１４内の冷却風は、図３に示すように、コイル端部３ａの鉄心２に近い側から入ってコイル端部３ａの外周面に沿って流れ下面の排出口１２から排出されるため、コイル端部３ａ全体を効率よく冷却することができる。

【００１７】

また、風洞７をカバー６の長手方向に複数個設けた場合は、更に、カバー６の長手方向に亘って圧力差の少ない冷却風を導入でき、上記の効果を高めることができる。

更に、カバー６及び仕切板８を、フレーム４及び支持部材１５に着脱自在に取り付けているので、カバー６内部に塵埃が堆積した場合でも分解が容易である。

【００１８】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、鉄心の長手方向の両側面から露出したコイルの端部を覆うための細長いカバーと、カバー内に冷却風を送り込む送風手段と、カバーの内部を上下に仕切るための仕切板とを備え、仕切板によって仕切った上方の通風部と下方のコイル端部を収納した冷却部とを、仕切板の鉄心に近い側のほぼ全長に亘って形成したスリットで連通させ、冷却部の下部に排出口を設けて構成したので、送風手段からの冷却風は、通風部からスリットを通過し、カバーの長手方向の全域に亘って概略均一な圧力と温度で冷却部へ送風されるため、コイルの端部をほぼ均一に、かつ効率よく冷却することができる。

また、冷風に塵埃が含まれている場合でも、連通部をスリットにしたため、塵埃による目詰まりが発生しにくく、目詰まりが原因での異常発熱の懸念がなくなり、清掃などのメンテナンス作業が簡単となる。

【００１９】

また、送風手段からカバーに冷却風を送り込む導入部を、カバーの上面の長手方向に複

数個設けたので、カバーの長手方向に亘って圧力差の少ない冷却風を通風部内へ導入できる。

【００２０】

実施の形態２.

図４は実施の形態２によるリニアモータの冷却装置の要部を示す拡大断面図であり、実施の形態１の図３に対応する部分である。リニアモータ全体の構成は、実施の形態１の図１及び図２と同等なので図示と説明は省略する。また、図３と同等部分は同一符号で示して説明は省略し、相違点を中心に説明する。

相違点は、図４に示すように、カバー６内の通風部１３と鉄心２の上面側とを連通させる複数の通風穴１７をフレーム４に形成し、送風手段からの冷却風の一部を分配して鉄心２の上面に送風するようにした点である。通風穴１７を設けたこと以外は、図３と同等である。

【００２１】

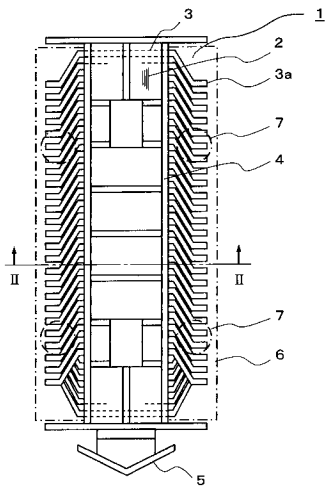
このように構成されたリニアモータの冷却装置の作用について説明する。

ブロア（図示せず）から風洞７を介して通風部１３内に導入された冷却風は、その大半がスリット１６を通り冷却部１４に流入しコイル端部３ａを冷却するが、一部は通風穴１７から分配され、鉄心２の上面に流入して鉄心２を冷却する。このように、コイル端部３ａと鉄心２の上面とを同時に冷却可能な構造としたものである。

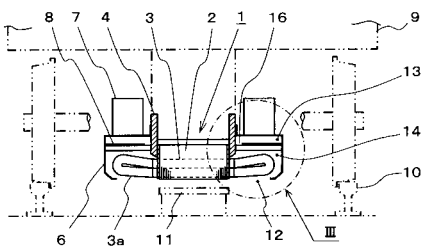
【００２２】

以上のように、本実施の形態の発明によれば、カバーの内部の通風部から鉄心の上面側へ通じる複数の通風穴を設け、送風手段からの冷却風の一部を鉄心の上面に送風するようにしたので、実施の形態１の効果に加え、鉄心を同時に冷却できるため、リニアモータ本体全体としての冷却効率を向上させることができる。

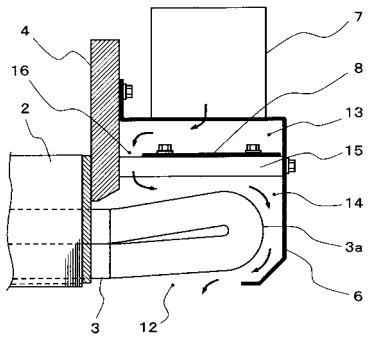
【図１】



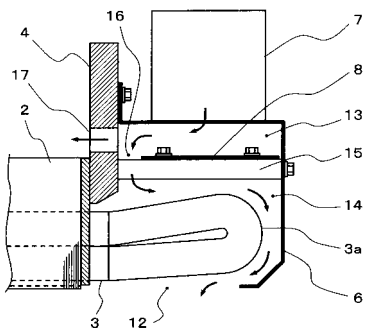
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　中川　俊徳
東京都千代田区九段北一丁目１３番５号　三菱電機エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　大串　哲朗
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

合議体
審判長　田良島　潔
審判官　片岡　弘之
審判官　黒瀬　雅一

(56)参考文献　特開昭６４－０３４１０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１８４２０４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２１３４６３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１２４２５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８０１６７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２８３４６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８０１６６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８５９０２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１１２９５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２７５３３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H02K 41/00 -41/035
H02K 9/00 - 9/28