【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第４区分
【発行日】平成28年2月4日(2016.2.4)

【公表番号】特表2015-509356(P2015-509356A)
【公表日】平成27年3月26日(2015.3.26)
【年通号数】公開・登録公報2015-020
【出願番号】特願2014-552691(P2014-552691)
【国際特許分類】
Ｈ０２Ｋ　35/02　(2006.01)
Ｆ０２Ｂ　71/04　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０２Ｋ　35/02
Ｆ０２Ｂ　71/04

【手続補正書】
【提出日】平成27年12月11日(2015.12.11)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
直線型電気機械であって、
ピストンと、
中にボアを画定する軸方向にセグメント化されたシリンダステータであって、少なくとも一つの透磁性セグメントを含み、各セグメントが、前記ピストンが前記ボア内を移動することを許容するように同軸に配置されたシリンダステータと、
前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータを受容するためのボアを有するシリンダハウジングと、
前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータを所定位置に固定するための手段と、
を含み、
前記少なくとも１つの透磁性セグメントが、すべての方向で５．０×１０$^{-6}$Ω・ｍを超える等方性電気抵抗を有する透磁性材料から形成される、直線型電気機械。
【請求項２】
前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータを所定位置に固定するための前記手段は、使用時に軸方向の圧縮が前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータに作用するように前記シリンダハウジングに取り付けられる少なくとも一つのクランププレートを含む、請求項１に記載の直線型電気機械。
【請求項３】
前記シリンダボアは、軟鋼よりも高い硬度を有する材料でコーティングされる、または、該材料から形成される、請求項１または２に記載の直線型電気機械。
【請求項４】
前記シリンダハウジングは、共通の断面を有する、請求項１～３のいずれか１項に記載の直線型電気機械。
【請求項５】
前記シリンダハウジングは、前記シリンダハウジングの全長の少なくとも一部における前記共通の断面に形成された冷却フィンを組み込む、請求項４に記載の直線型電気機械。

【請求項６】
シリンダセグメントの少なくとも１つは、１０ＧＰａ（１０×１０^{9}Ｎ／ｍ^{2}）より小さい弾性係数を有する、請求項１～５のいずれか１項に記載の直線型電気機械。
【請求項７】
前記ピストンは、ピストンシャフトに沿って同軸上に配置された１つまたは複数の要素を含み、前記ピストンの全長が、前記ピストンの最大直径の少なくとも５倍であり、前記要素の少なくとも１つは、電気用鋼の等方性電気抵抗の２倍を超える等方性電気抵抗を有する透磁性材料から形成される、請求項１～６のいずれか１項に記載の直線型電気機械。
【請求項８】
前記ピストン要素は、すべての方向で５．０×１０$^{-6}$Ω・ｍを超える等方性電気抵抗を有する透磁性複合材料から形成される、請求項７に記載の直線型電気機械。
【請求項９】
複数のコイルおよびステータ要素であって、前記ピストンが移動することで前記コイル内の磁束が変動するように前記ピストンに近接して配置された複数のコイルおよびステータ要素を含む、請求項１～８のいずれか１項に記載の直線型電気機械。
【請求項１０】
前記コイルによって印加される磁束を少なくとも１００Ｈｚの周波数で変化させることができるスイッチング手段をさらに含む、請求項９に記載の直線型電気機械。
【請求項１１】
冷却剤および／または潤滑液体を前記ピストンの表面に直接噴霧することを可能にする液体噴射手段を有する自由ピストンエンジンに配置される、請求項１～１０のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１２】
前記ピストン要素の少なくとも１つは非磁性材料で形成され、各要素は、隣接する要素間の接触が維持されるように固定される、請求項１～１１のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１３】
ピストンの一方または両方の末端に設けられたピストンクラウンをさらに含む、請求項１～１２のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１４】
前記ピストンクラウンはセラミックである、請求項１３に記載の直線型電気機械。
【請求項１５】
前記ピストンクラウンは凹状である、請求項１３または１４に記載の直線型電気機械。
【請求項１６】
前記ピストンクラウンの露出した表面積は、前記ピストンの断面積の少なくとも２倍であり、露出した表面の材料は、燃焼室内容物の酸化を促進する触媒として機能する、請求項１３～１５のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１７】
前記ピストンシャフトは中空である、請求項１３～１６のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１８】
前記ピストンシャフト上に同軸に配置された前記要素は、同じ外径を有する環状リングとして形成される、請求項１３～１７のいずれか一項に記載の直線型電気機械。
【請求項１９】
請求項１～１８のいずれか一項に記載の直線型電気機械を製造するための方法であって、
前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータの内部ボアは、前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータが所定位置に固定された後、研かれ、あるいは仕上げられる、方法。
【請求項２０】

前記軸方向にセグメント化されたシリンダステータは、前記シリンダハウジングに軸方向の荷重を作用させることによって生じる軸方向の圧縮荷重によって所定位置に固定される、請求項１９に記載の方法。

【請求項２１】

前記ピストンの軸と同軸の複数のトロイド状磁束回路を誘導することで、請求項１～２０のいずれか一項に記載の移動ピストンに力を加える方法であって、前記ピストン内のピーク磁束密度が、外部から発生した前記トロイド状の磁束回路が存在しない場合に存在する最大残留磁束密度を超えるように外部電磁手段を使用する、方法。

【請求項２２】

前記トロイド状磁束は、前記電磁式磁束発生手段を少なくとも１００Ｈｚの周波数でスイッチングすることで制御される、請求項２１に記載の方法。

【請求項２３】

液体が前記ピストンに噴霧され、それにより、磁束の変化および燃焼プロセスによって前記ピストン内に発生した熱が、前記液体が蒸発するときに回収されて、前記ピストン用のガスベアリングをもたらし、エンジン効率を上げる、請求項２１または２２に記載の方法。