

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-318685
(P2005-318685A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02K 21/22	H02K 21/22	5H609
H02K 9/02	H02K 9/02	5H621

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-131690 (P2004-131690)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成16年4月27日 (2004.4.27)	(74) 代理人	100057874 弁理士 曾我 道照
		(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順

最終頁に続く

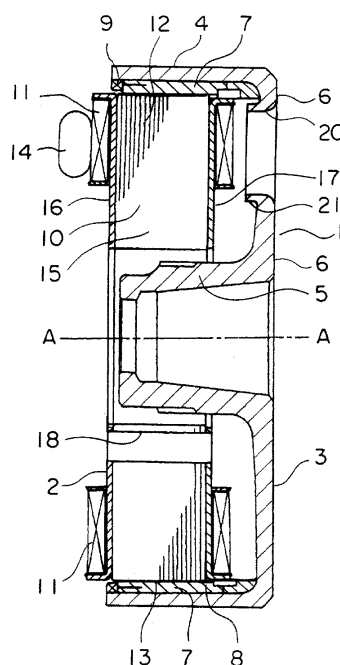
(54) 【発明の名称】 磁石発電機

(57) 【要約】

【課題】フライホイール内部の換気効率を確保しつつ製造コストを低減できる磁石発電機を得る。

【解決手段】この発明に係る磁石発電機は、底部6に通気孔20が形成された椀状のフライホイール3と、フライホイール3の内周面に固定された複数個の永久磁石7と、フライホイール3の内側に設けられ周側面が永久磁石7と対面した固定子鉄心10と、この固定子鉄心10に導線が巻回されて構成された発電コイル11とを備え、フライホイール3の回転により生じた永久磁石7からの交番磁界により発電コイル11に電力が生じる磁石発電機において、通気孔20の周縁部には、発電コイル11側に突出しフライホイール3の回転によりフライホイール3内に空気の乱流を生じさせる突起部21が塑性変形により形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部に通気孔が形成された椀状のフライホイールと、
このフライホイールの内周面に固定された複数個の永久磁石と、
前記フライホイールの内側に設けられ周側面が前記永久磁石と対面した固定子鉄心と、
この固定子鉄心に導線が巻回されて構成された発電コイルとを備え、
前記フライホイールの回転により前記永久磁石と前記発電コイルとの電磁誘導作用により発電する磁石発電機において、
前記通気孔の周縁部には、前記発電コイル側に突出し前記フライホイールの回転によりフライホイール内に気体の乱流を生じさせる突起部が塑性変形により形成されていることを特徴とする磁石発電機。 10

【請求項 2】

底部に通気孔が形成された椀状のフライホイールと、
このフライホイールの内周面に固定された複数個の永久磁石と、
前記フライホイールの内側に設けられ周側面が前記永久磁石と対面した固定子鉄心と、
この固定子鉄心に導線が巻回されて構成された発電コイルとを備え、
前記フライホイールの回転により前記永久磁石と前記発電コイルとの電磁誘導作用により発電する磁石発電機において、
前記通気孔の周縁部には、前記発電コイル側に突出し前記フライホイールの回転によりフライホイール内に気体の乱流を生じさせる突起部材が固定されていることを特徴とする磁石発電機。 20

【請求項 3】

前記突起部材は、前記発電コイル側の端部では鍔が形成されている請求項 2 に記載の磁石発電機。

【請求項 4】

前記突起部材は、非磁性材料で構成されている請求項 2 または請求項 3 に記載の磁石発電機。

【請求項 5】

前記突起部材は、放熱性材料で構成されている請求項 2 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載の磁石発電機。 30

【請求項 6】

前記突起部材は、アルミニウム材で構成されている請求項 4 または請求項 5 に記載の磁石発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、フライホイールの回転により、永久磁石と発電コイルとの電磁誘導作用で発電する磁石発電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の磁石発電機として、椀状のフライホイールの底部に通気孔が形成されているとともに、通気孔間にフライホイール内部側に向かって突出するフィンが設けられた磁石発電機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。 40

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 101630 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このもの場合、フィン設けることでフライホイール内部の換気効率を向上させることができるものの、フィンはインサートモールド成形によりフライホイールと一体化され 50

ており、専用の樹脂成形金型を用いて工数のかかる作業が伴い、製造コストが嵩む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ことを課題とするものであって、フライホイール内部の換気効率を確保しつつ、専用の樹脂成形金型を用いた工数のかかる作業は不要となり、製造コストを低減することができる磁石発電機を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る磁石発電機は、底部に通気孔が形成された椀状のフライホイールと、このフライホイールの内周面に固定された複数個の永久磁石と、前記フライホイールの内側に設けられ周側面が前記永久磁石と対面した固定子鉄心と、この固定子鉄心に導線が巻回されて構成された発電コイルとを備え、前記フライホイールの回転により前記永久磁石と前記発電コイルとの電磁誘導作用により発電する磁石発電機において、前記通気孔の周縁部には、前記発電コイル側に突出し前記フライホイールの回転によりフライホイール内に気体の乱流を生じさせる突起部が塑性変形により形成されている。

10

【発明の効果】

【0007】

この発明による磁石発電機によれば、フライホイール内部の換気効率を確保しつつ製造コストを低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0008】

以下、この発明の各実施の形態について図に基づいて説明するが、各図において同一、または相当部材、部位については、同一符号を付して説明する。

【0009】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による磁石発電機を示す縦断面図、図 2 はその左側面図である。

この磁石発電機は、内燃機関と連結された回転子 1 と、この回転子 1 と対面し固定部材（図示せず）に取り付けられた固定子 2 を備えている。

回転子 1 は、椀状のフライホイール 3 を有し、このフライホイール 3 は、外周の筒状部 4 と、筒状部 4 の内側のボス部 5 と、筒状部 4 とボス部 5 とをつなぐ底部 6 とを含んでいる。フライホイール 3 は、回転軸線 A - A を中心として回転する。ボス部 5 は、内燃機関により回転駆動される回転軸（図示せず）に固定される。

30

【0010】

フライホイール 3 の筒状部 4 の内周面には、複数個の永久磁石 7 が固定されている。この複数個の永久磁石 7 は、回転軸線 A - A の周りに、互いに等しい角度間隔で配置されている。複数個の永久磁石 7 は、隣接する永久磁石 7 が互いに逆極性に着磁されており、永久磁石 7 の内周側空間では、交互に方向が変化する磁界を発生するようになっている。

各永久磁石 7 の各内周面には、筒状の保護環 8 が密着して嵌め込まれている。各永久磁石 7 の回転軸線 A - A 方向の両端部と、各永久磁石 7 の周方向の相互間隙には、モールド成形材 9 が充填されている。このモールド成形材 9 によって、複数個の永久磁石 7 と保護環 8 とがフライホイール 3 の筒状部 4 の内周面に固定されている。

40

【0011】

図 3 は図 1 のフライホイール 3 を示す縦断面図、図 4 は図 3 のフライホイール 3 を示す左側面図である。

フライホイール 3 の底部 6 には、周方向に間隔をおいて複数の通気孔 20 が形成されている。通気孔 6 の周縁部には、フライホイール 3 の回転によりフライホイール 3 内に空気の乱流を生じさせる突起部 21 が塑性変形により形成されている。この突起部 21 は、通気孔 6 の周縁部に沿って固定子 2 側に突出しており、パーリング加工により形成されている。

50

【0012】

固定子2は、中空円柱状の固定子鉄心10及び発電コイル11を有する。固定子鉄心10は、外周部に径外側方向に放射状に突出した複数個のティース12が周方向に等分間隔で形成されている。

各ティース12の周側面にはそれぞれ導線が巻回されて発電コイル11が構成されている。各発電コイル11は、接続リード14により互いに接続されている。

【0013】

外周部に複数個のティース12が形成された固定子鉄心10は、冷間圧延鋼板である中空の薄板磁性鋼板を回転軸線A-Aの方向に多数枚積層して構成された積層鉄心15と、この積層鉄心15の両側面にそれぞれ密着して重ねられた第1の端板16、第2の端板17とから構成されている。

第1の端板16、第2の端板17は、発電コイル11の保持のために外周縁部が発電コイル11側に折曲しており、冷間圧延鋼板等で構成されている。

積層鉄心15及び第1の端板16、第2の端板17の内周部には、回転軸線A-Aと平行に貫通した貫通穴18が3カ所形成されている。この貫通穴18に貫通したボルト(図示せず)及びボルト(図示せず)の端部に螺着されたナットにより、積層鉄心15、及び積層鉄心15の両側面側の第1の端板16、第2の端板17が一体化されている。

【0014】

上記構成の磁石発電機では、内燃機関により回転駆動される回転軸に連動してフライホイール3が回転し、その際に永久磁石7により生じる交番磁界により、発電コイル11には電力が生じる。この際の交流出力は、図示しない整流用ダイオードにより整流され、車載バッテリーなどの負荷に給電される。

【0015】

図5は、実施の形態1による磁石発電機の発電コイル11の温度特性(発熱特性)T1と、発電コイル11の発電特性(出力電流特性)G1を示すもので、本願発明者が実験により求めたものである。

横軸は磁石発電機の駆動回転数(r/min)であり、縦軸は左側に発電コイル11の温度()を、また右側に発電コイル11の出力電流(A)を示す。比較例として突起部21を有しない磁石発電機の温度特性をT2、発電特性をG2として示す。なお、温度は飽和温度である。

この実験結果から、実施の形態1のものは、比較例と比較して発電コイル11の温度は大幅に低下し、また温度の低下により発電コイル11の抵抗値も低下し、発電量が增大するため、発電効率が向上したことが分かった。

【0016】

このことは、フライホイール3の通気孔20の周縁部に固定子2側に突出した突起部21を形成したので、回転子1が回転した際に、突起部21の周囲には乱流が発生し、乱れた空気により固定子2から空気への熱伝達作用が促進され、また熱伝達により暖められた空気(略、高気圧)は、通気孔20を通じて外部の比較的冷めている空気(略、低気圧)へ対流し、所謂「煙突作用」により放熱されたためと考察される。

【0017】

上記構成の磁石発電機によれば、フライホイール3の通気孔20の周縁部に固定子2側に突出した突起部21が形成されているので、フライホイール3内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部21は、塑性変形という簡単な作業を行うだけで形成され、インサートモールド成形によりフィンを形成した従来のものと比較して製造コストが低減される。

また、椀状のフライホイール3の外形寸法には変化は無く、取付けスペースを変更する必要性はない。

【0018】

実施の形態2.

図6は実施の形態2の磁石発電機のフライホイール3を示す要部断面図である。

10

20

30

40

50

この実施の形態 2 では、通気孔 20 に円筒状で鏝 22 a を有する突起部材 22 が圧入により固定されている。突起部材 22 は、非磁性材料で、放熱性が高いアルミニウム材で構成されている。

この実施の形態 2 の磁石発電機によれば、突起部材 22 を通気孔 20 に圧入したことにより、実施の形態 1 と同様に、フライホイール 3 内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、固定子 2 側から通気孔 20 に圧入される突起部材 22 の鏝 22 a が、フライホイール 3 に対する突起部材 22 の位置決めとして作用し、フライホイール 3 に対する突起部材 22 の取り付け作業性が向上する。また、鏝 22 a の固定子 2 方向の寸法を調整することで、フライホイール 3 内部の空気の乱流の程度を簡単に調整することができる。

10

また、突起部材 22 は非磁性材料であるアルミニウム材で構成されているので、永久磁石 7 から発生している磁気（磁力線）は突起部材 22 に流入（磁気短絡）することはなく、固定子 2 に確実に流入し、磁力線の漏洩による発電効率の低下を防止することができる。

【0019】

実施の形態 3 .

図 7 は実施の形態 3 の磁石発電機のフライホイール 3 を示す要部断面図である。

この実施の形態 3 では、通気孔 20 に突起部材 23 が固定されている。この突起部材 23 は、等分間隔で複数形成された切欠き 24 a、24 b を有する板状の部材（図 8 参照）を丸め、この部材を通気孔 20 に挿入後、切り欠き 24 a、24 b を折り曲げ加工することで通気孔 20 に固定される。

20

この実施の形態 3 の磁石発電機によれば、突起部材 23 を通気孔 20 に固定することで、実施の形態 1 と同様にフライホイール 3 内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部材 23 はフライホイール 3 に簡単に固定される。

【0020】

実施の形態 4 .

図 9 は実施の形態 4 の磁石発電機のフライホイール 3 を示す要部断面図である。

この実施の形態 4 では、通気孔 20 に突起部材 25 が固定されている。この突起部材 25 は、円筒状の部材を通気孔 20 に挿入した後、ハイスピンカシメすることで通気孔 20 に固定される。

30

この実施の形態 4 の磁石発電機によれば、突起部材 25 を通気孔 20 に固定することで、実施の形態 1 と同様に、フライホイール 3 内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部材 25 は通気孔 20 に簡単に固定される。

【0021】

実施の形態 5 .

図 10 は実施の形態 5 の磁石発電機のフライホイール 3 を示す要部断面図である。

この実施の形態 5 では、通気孔 20 に突起部材 26 が固定されている。この突起部材 26 は、多角形状の部材を通気孔 20 に挿入した後、接着することで通気孔 20 に固定される。

40

この実施の形態 5 の磁石発電機によれば、突起部材 26 を通気孔 20 に固定したことにより、実施の形態 1 と同様にフライホイール 3 内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部材 26 は通気孔 20 に簡単に固定される。

【0022】

実施の形態 6 .

図 11 は実施の形態 6 の磁石発電機のフライホイール 3 の要部断面図である。

この実施の形態 6 では、通気孔 20 に突起部材 27 が固定されている。この突起部材 27 は、回転軸線 A - A に対して傾斜して永久磁石 7 及び発電コイル 11 に指向して通気孔

50

20に固定されている。

この実施の形態6の磁石発電機によれば、突起部材27を通気孔20に固定したことにより、実施の形態1と同様にフライホイール3内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部材27は、温度上昇の高い永久磁石7及び発電コイル11に指向しているので、永久磁石7及び発電コイル11からの熱を特に効率良く放出することができる。

【0023】

実施の形態7

図12は実施の形態7の磁石発電機のフライホイール3の要部断面図である。

この実施の形態7では、通気孔20に突起部材28が固定されている。この突起部材28は、板状の部材を切頭円錐状に丸めた状態で通気孔20に挿入し、溶接することで、フライホイール3の内側方向に拡大して通気孔20に固定されている。

この実施の形態7の磁石発電機によれば、突起部材28を通気孔20に固定したことにより、実施の形態1と同様にフライホイール3内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、断面形状がテーパ状の突起部材28は、固定子2側に拡大しており、フライホイール3内の暖気は煙突作用により外部に効率よく排出され、永久磁石7及び発電コイル11からの熱を効率良く放出することができる。

【0024】

実施の形態8

図13は実施の形態8の磁石発電機のフライホイール3の要部断面図である。

この実施の形態8では、通気孔20に突起部材29が固定されている。この突起部材29は、円筒状の部材を通気孔20に挿入した後、塑性変形加工することで、フライホイール3の外側方向に拡大して通気孔20に固定されている。

この実施の形態8の磁石発電機によれば、突起部材29を通気孔20に固定したことにより、実施の形態1と同様にフライホイール3内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、断面形状がテーパ状の突起部材29は、フライホイール3の外側方向に沿って拡大しており、例えば、フライホイール3外の冷たい空気が内部に導入された後フライホイール3の開口部から外部に排出されることで、永久磁石7及び発電コイル11は効率良く冷却される。

【0025】

実施の形態9

図14は実施の形態9の磁石発電機のフライホイール3を示す要部断面図である。

この実施の形態9では、通気孔20に突起部材30が固定されている。この突起部材30は、フライホイール3の内側端面が永久磁石7側に指向しており、突起部材30の鏝30aが、フライホイール3の通気孔20の内側周縁部に当接するまで圧入されて固定されている。

この実施の形態9の磁石発電機によれば、突起部材30を通気孔20に固定したことにより、実施の形態1と同様にフライホイール3内部の換気が得られ、高い発電効率が確保される。

また、突起部材30は、温度上昇を嫌う永久磁石7に指向しており、永久磁石7の冷却効率が特に向上する。

また、固定子2側から通気孔20に圧入される突起部材30の鏝30aが、フライホイール3に対する突起部材30の位置決めとして作用し、フライホイール3に対する突起部材30の取り付け作業性が向上する。また、鏝22aの固定子2方向の寸法を調整することで、適正な換気効率を簡単に得ることができるとともに、永久磁石7側に指向した突起部材30の適正端面角度を得ることができる。

なお、実施の形態3～9の突起部材23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30は何れも、実施の形態2の突起部材22と同様に、非磁性材料、放熱性材料であるアルミ

10

20

30

40

50

ニウム材で構成されている。

【産業上の利用可能性】

【0026】

この磁石発電機は、二輪車、船外機、スノーモービルなどに搭載され、それらの内燃機関などにより駆動されて、バッテリーの充電、各種負荷への給電などの用途に使用される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】この発明の実施の形態1の磁石発電機を示す断面図である。

【図2】図1の磁石発電機の左側面図である。

【図3】図1のフライホイールを示す断面図である。

10

【図4】図3のフライホイールの左側面図である。

【図5】図1の磁石発電機の発電コイルの、温度特性及び発電特性を示す図である。

【図6】この発明の実施の形態2の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図7】この発明の実施の形態3の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図8】図7の突起部材を展開したときを示す展開図である。

【図9】この発明の実施の形態4の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図10】この発明の実施の形態5の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

20

【図11】この発明の実施の形態6の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図12】この発明の実施の形態7の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図13】この発明の実施の形態8の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

【図14】この発明の実施の形態9の磁石発電機のフライホイールを示す要部断面図である。

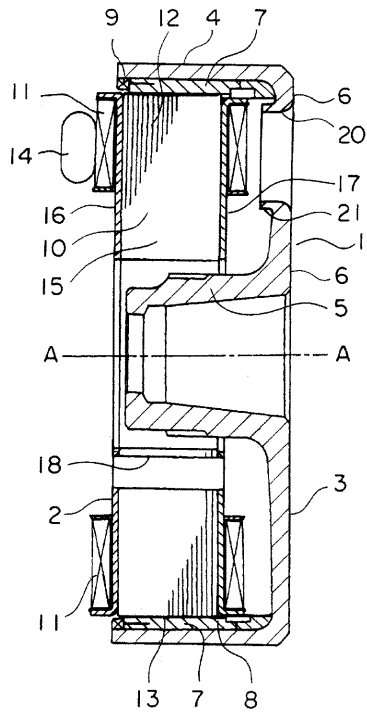
【符号の説明】

30

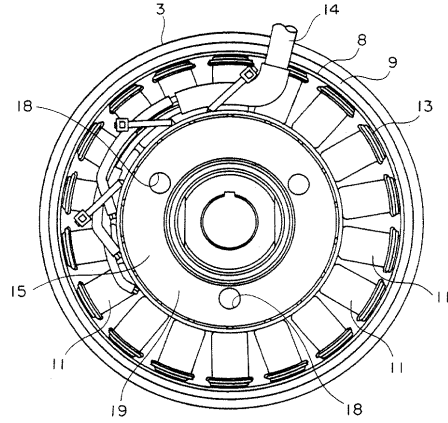
【0028】

1 回転子、3 フライホイール、6 底部、7 永久磁石、10 固定子鉄心、11 発電コイル、20 通気孔、21 突起部、22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 突起部材。

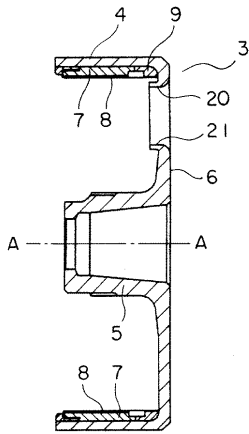
【 図 1 】



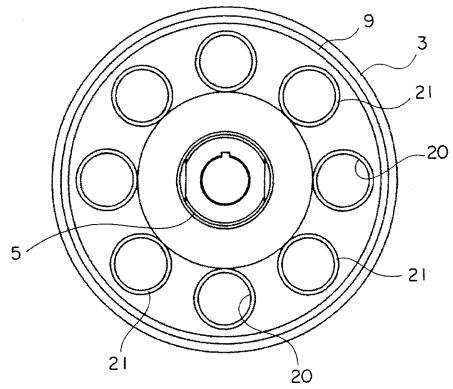
【 図 2 】



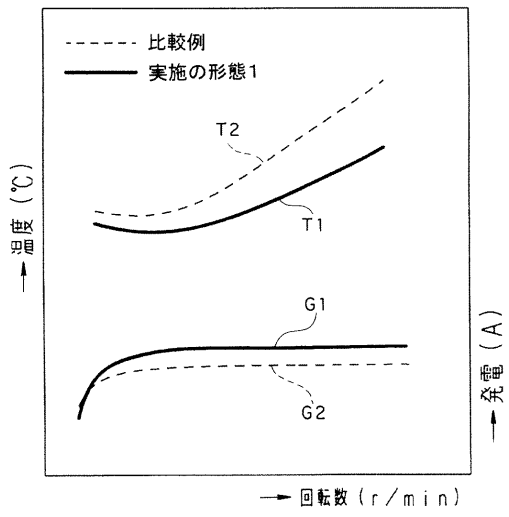
【 図 3 】



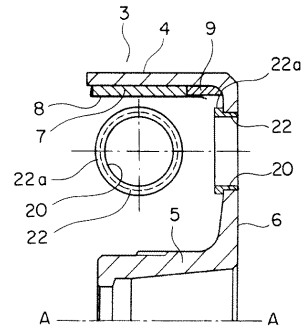
【 図 4 】



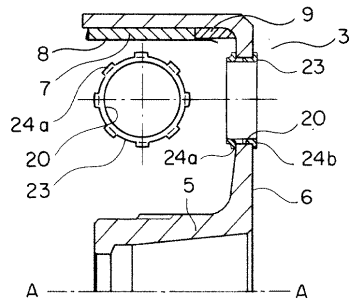
【 図 5 】



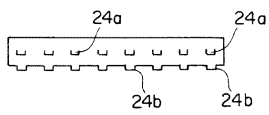
【 図 6 】



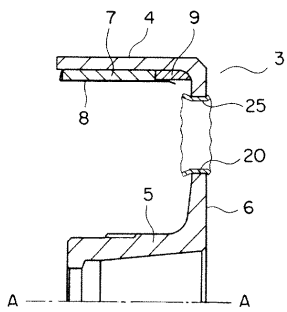
【 図 7 】



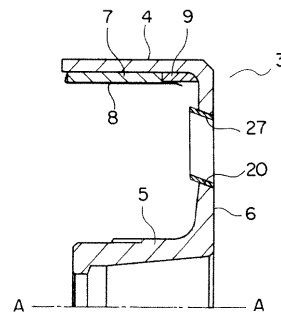
【 図 8 】



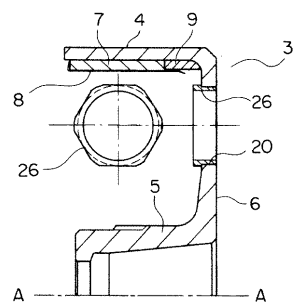
【 図 9 】



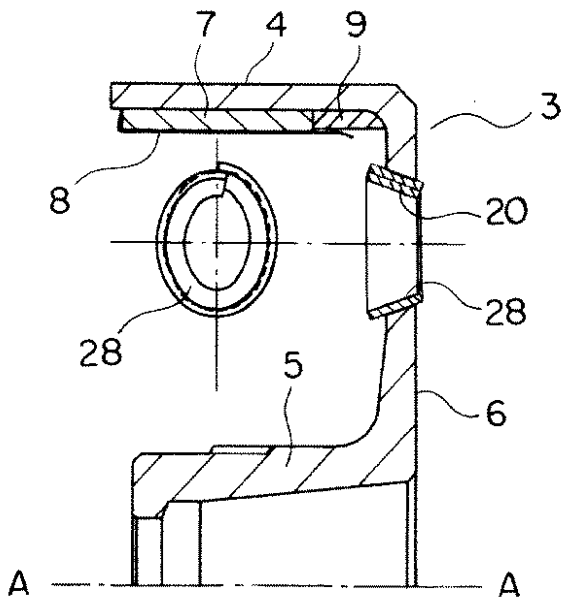
【 図 1 1 】



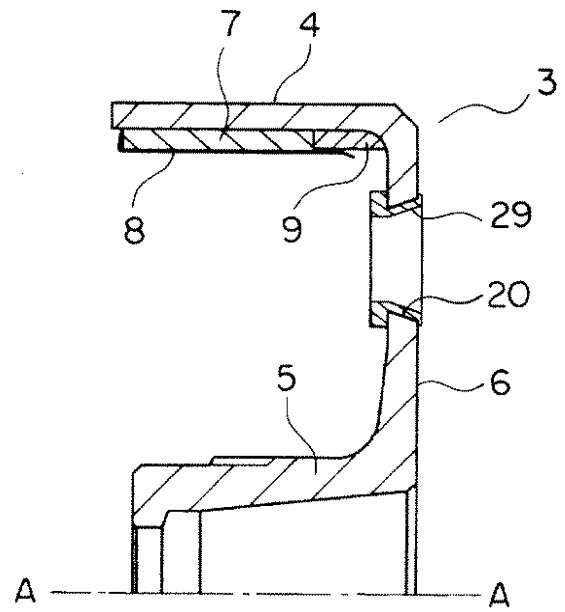
【 図 1 0 】



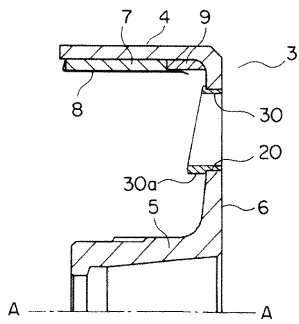
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 文人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 羽柴 光春

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 木原 伸浩

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5H609 BB04 BB13 BB18 PP02 PP06 PP08 PP09 QQ02 QQ12 RR06

RR07 RR27 RR74

5H621 GA04 HH01 JK11