(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2004-288296
(P2004-288296A)
(43)公開日　平成16年10月14日(2004.10.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G11B 33/12	G11B 33/12	313T	3J040
C08L 23/00	C08L 23/00		4J002
C08L 53/02	C08L 53/02		
F16J 15/10	F16J 15/10	X	
G11B 25/04	G11B 25/04	101J	

審査請求 未請求　請求項の数 8　OL　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2003-79730 (P2003-79730)
(22)出願日　平成15年3月24日 (2003.3.24)

(71)出願人　000004385
ＮＯＫ株式会社
東京都港区芝大門１丁目１２番１５号
(74)代理人　100066005
弁理士　吉田　俊夫
(74)代理人　100114351
弁理士　吉田　和子
(72)発明者　小島　好文
神奈川県藤沢市辻堂新町４－３－１　エヌオーケー株式会社内
(72)発明者　古賀　敦
神奈川県藤沢市辻堂新町４－３－１　エヌオーケー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット

(57)【要約】
【課題】製作が容易であり、かつ低アウトガス性、低硬度および高温におけるシール性などにすぐれたハードディスクドライブ用ガスケットを提供する。
【解決手段】金属製カバーに接着剤を介してパッキング材を一体化させたガスケットにおいて、パッキング材としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物　１００重量部、ポリプロピレン系樹脂　１０～１００重量部、可塑剤　２０～１３０重量部および架橋剤　０．１～１０重量部の混合物からの成形物が用いられたハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属製カバーに接着剤を介してパッキング材を一体化させたガスケットにおいて、パッキング材としてポリスチレン系熱可塑性エラストマー　１００重量部、ポリプロピレン系樹脂　１０～１００重量部、可塑剤　２０～１３０重量部および架橋剤　０．１～１０重量部の混合物からの成形物が用いられたハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項２】
金属製カバーに接着剤を介してパッキング材を一体化させたガスケットにおいて、パッキング材としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーと部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物　１００重量部、ポリプロピレン系樹脂　１０～１５０重量部、可塑剤　２０～１３０重量部および架橋剤　０．１～１０重量部の混合物からの成形物が用いられたハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項３】
ポリスチレン系熱可塑性エラストマー２０重量％以上と部分架橋ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー８０重量％以下のブレンド物が用いられた請求項２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項４】
ポリスチレン系熱可塑性エラストマーがポリスチレン－ポリ（エチレン－プロピレン）－ポリスチレンブロック共重合体である請求項１または２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項５】
ポリスチレン系熱可塑性エラストマーがポリスチレン－ポリ（エチレン／エチレン－プロピレン）－ポリスチレンブロック共重合体である請求項１または２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項６】
可塑剤がパラフィン系オイルである請求項１または２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項７】
接着剤が変性オレフィン樹脂系またはＳＢＲ系の接着剤である請求項１または２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【請求項８】
硬度（ＪＩＳ　デュロメータータイプＡ）が３０～６０であり、圧縮永久歪（ＪＩＳ　Ｋ６２６２準拠；１００℃、７２時間）が５０％以下のパッキング材を形成させた請求項１または２記載のハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケット。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケットに関する。更に詳しくは、製作が容易であり、しかもシール性などを向上させたハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケットに関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、電子機器製品の小型化、高性能化に伴い、構成部品を小さく、薄くすることが求められている。構成部品を小さくすると、製造工程上の組立作業性が悪くなるという観点から、種々の部品の一体化、複合化が求められている。また、同時にアウトガス性、シール性などの要求特性の性能向上も求められている。
【０００３】
電子記憶装置のうち、特に水や埃の侵入を防ぎ、しかも低アウトガス性が要求されるハードディスクのドライブカバーとして装着されるガスケットとしては、ゴム単体や発泡ポリ

ウレタンシートをステンレス鋼やアルミニウム等の金属カバーに挟む形で取り付けられるものであって、ステンレス鋼等の金属カバーとフッ素ゴムなどのゴム材料とを接着剤で接合し、一体化することで、組み付け作業を良好とすることが提案されている（特許第２，５１７，７９７号公報）。

【０００４】

しかしながら、この方法では、あらかじめ別工程でガスケット形状のゴムを加硫成形しておき、後から金属カバーに接着剤で接合するというものであり、工程が長く煩雑であった。実際、ガスケットの加硫工程では数分間を要し、また加硫後のガスケットが細くちぎれ易いことや、ゴミなどが付着し易いため、組み付け前に何度も洗浄や選別が必要であり、より簡略化された方法が望まれていた。

【０００５】

かかる問題点を解決すべく、ゴム材料に比べ加硫工程が不要で工程が簡略化でき、かつ材料のリサイクルが可能でコストダウンできるポリスチレン系ブロックコーポリマー製エラストマーからなるガスケット材料が提案されている（特許第２，９６１，０６８号公報）。

【０００６】

この材料は、細く、柔らかく、しかも粘着しやすいといった性質を持つため、ガスケットを何らかの方法であらかじめ固定しておかないと、ハードディスクドライブ組み付け作業では非常に作業性が悪いものとなる。この対策として、枠体と称するものにポリスチレン系ブロックコーポリマー製エラストマーのガスケットをあらかじめ射出成形により作製し、あとからハードディスクドライブ等の箱体、蓋体の間に組付け一体化するため、結局枠体などといった他の部品を必要としている。

【０００７】

特に、ハードディスクドライブカバーとして装着されるガスケットには、シール性およびクリーン性についての要求が厳しい。

【０００８】

シール性についていえば、これを左右する材料特性として、硬度、圧縮永久歪および湿度透過性の３つが挙げられる。硬度（ＪＩＳ　デュロメータータイプＡ）は６０以下が好ましく、これよりも硬いと一般に製品として組付けたとき、その反力で隙間があき、シールすることができなくなる。圧縮永久歪の劣る材料では、長時間組付けている間に緊迫力がなくなってシールできなくなり、これの値が１００％以上では使用不能である。さらに、シール対象物は、ゴミ、埃などの他に水蒸気（湿気）もあるので、水透過性の低いことも必要とされる。また、ハードディスクドライブ内に水蒸気があると、錆の原因ともなる。

【０００９】

クリーン性についていえば、これに関連する要素としてアウトガス、含有成分および脱落しやすい充填材の３つが挙げられる。材料から発生するアウトガスがディスクに付着すると、クラッシュの原因となる。また、塩素、シリコーン、イオウ、硫酸、硝酸、アクリル酸エステル等（イオンとして存在する場合を含む）も、ハードディスクドライブ内を腐食させるおそれがある。さらに、充填材を多量に含有し、しかもそれがポリマーと親和性がない場合には、その粒子が脱落し、それがハードディスクドライブ内に入ってしまうとやはりクラッシュの原因となる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、製作が容易であり、かつ低アウトガス性、低硬度および高温におけるシール性などにすぐれたハードディスクドライブ用ガスケットを提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

かかる本発明の目的は、金属製カバーに接着剤を介してパッキング材を一体化させたガスケットにおいて、パッキング材としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物　１００

重量部、ポリプロピレン系樹脂　１０～１００重量部、可塑剤　２０～１３０重量部および架橋剤　０．１～１０重量部の混合物からの成形物が用いられたハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケットによって達成される。

【００１２】

【発明の実施の形態】

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、ポリスチレン－ポリ（エチレン－プロピレン）－ポリスチレンのトリブロック共重合体〔ＳＥＰＳ〕、ポリスチレン－ポリ（エチレン／エチレン－プロピレン）－ポリスチレンのトリブロック共重合体〔ＳＥＥＰＳ〕等が用いられる。ＳＥＰＳは、ポリスチレン－ポリイソプレン－ポリスチレンブロック共重合体を水素添加することよって得られ、またＳＥＥＰＳは、ポリスチレン－（ブタジエン－イソプレン）ランダム共重合体－ポリスチレンブロック共重合体を水素添加することによって得られる。

【００１３】

これらのポリスチレン系熱可塑性エラストマーの数平均分子量は５００００以上であることが好ましい。この数平均分子量がこれ未満であると、可塑剤のブリードが増加し、圧縮永久歪も大きくなり、実際の使用耐えないという不都合が生じることがある。一方、この数平均分子量の上限については特に制限されるものではないが、通常は４０００００程度である。かかるポリスチレン系熱可塑性エラストマーの非晶質スチレンブロックの含有量は、１０～７０重量％、好ましくは１５～６０重量％の範囲のものが用いられる。また、非晶質スチレンブロック部のガラス転移温度（Ｔｇ）は、６０℃以上、好ましくは８０℃以上であるものが用いられる。さらに、両末端の非晶質スチレンブロックを連結する部分の重合体としては、非晶質のものが好ましい。ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは主に単独で用いられるが、二種以上をブレンドして用いてもよい。実際には、これらの条件を満足させるクレラ製品セプトン２００６〔ＳＥＰＳ〕、セプトン４０５５〔ＳＥＥＰＳ〕等が用いられる。

【００１４】

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、単独でも用いられるが、部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーを約８０重量％以下、好ましくは約３０～７０重量％ブレンドしたブレンド体としても用いられる。部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーは、オレフィン系ゴムとポリオレフィン系樹脂の混練時に有機過酸化物等を加え、ゴム相を部分架橋させて得られたものであり、これら両ポリマーをせん断力の下で部分架橋させる１段法あるいは前もってオレフィン系ゴムを部分架橋させた後、これをポリオレフィン系樹脂とブレンドする２段法によって得られたもののいずれをも使用することができる。実際には、市販品、例えば三井化学製品ミラストマー、ＡＥＳ製品サントプレーン等のシリーズのものをそのまま使用することができる。

【００１５】

ポリプロピレン系樹脂と可塑剤は、成形して得られるパッキング材の成形性や硬度を考慮して用いられる。ポリプロピレン系樹脂は成形性を左右し、また可塑剤は硬度を調整させる。このような観点から、ポリプロピレン系樹脂および可塑剤の添加割合が選択される。

【００１６】

ポリプロピレン系樹脂としては、ＭＦＲ（ＪＩＳ　Ｋ７２１０準拠；２３０℃、２．１６ｋｇ荷重）が０．１～１００ｇ／１０分のプロピレンの単独重合体あるいはプロピレンと少量のα－オレフィン（例えばエチレン、１－ブテン、１－ヘキセン、４－メチル－１－ペンテンなど）との共重合体である結晶性重合体（結晶化度２０～７０％）が用いられる。ポリプロピレン系樹脂は、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分架橋ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物１００重量部当り１０～１００重量部、好ましくは２０～８０重量部の割合で用いられる。配合量がこれより多くなると、硬度が高くなり、一方配合量がこれより少なくなると流動性が悪くなり、射出成形が困難になる。

【００１７】

可塑剤としては、通常のゴムや熱可塑性エラストマーに使用されるものであれば特に制限されないが、例えばプロセスオイル、潤滑油、パラフィン系オイル等の石油系軟化剤、ひまし油、あまに油、ナタネ油、ヤシ油等の脂肪油系軟化剤、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ジオクチルアジペート、ジオクチルセバセート等のエステル系可塑剤などが用いられ、好ましくはパラフィン系オイルが用いられる。これらの可塑剤は、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分架橋ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物１００重量部当り１０～１３０重量部、好ましくは５０～１２０重量部の割合で用いられる。配合量がこれより多くなるとアウトガスが多くなり、またこれより少ない配合量ではシール性が悪くなる。

【００１８】

また、架橋剤としては、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーを部分架橋させる架橋剤として有機過酸化物が用いられ、例えばジクミルパーオキサイド、ジ第３ブチルパーオキサイド、２，５－ジメチル－２，５－ジ－（第３ブチルパーオキシ）ヘキサン、第３ブチルクミルパーオキサイド等が用いられる。これらの架橋剤は、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分架橋ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物１００重郎部当り０．１～１０重量部、好ましくは１～５重量部用いられ、架橋剤を用いない場合には、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの部分架橋が行われず、後記シール性試験でのシール性に劣ったガスケットしか得られない。

【００１９】

以上の各成分を必須成分とする混合物には、必要に応じて通常ゴムや熱可塑性エラストマーに配合されているりん片状を含む粉末状固体充填剤（例えば各種の金属粉、ガラス粉、セラミックス粉、粒状あるいは粉末ポリマー等）、老化防止剤（例えばアミン類およびその誘導体、イミダゾール類、フェノール類およびその誘導体等）、ワックス類、安定剤、粘着付与剤、離型剤、顔料、難燃剤、滑剤等が配合されて用いられる。

【００２０】

また、磨耗性、成形性等の改良のため、少量の熱可塑性樹脂やゴムを添加することもできる。さらに、強度、剛性の向上のため短繊維等を添加することもできる。

【００２１】

これらの混合物は、加熱混練機、例えば一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサ、プラベンダ、ニーダ、高剪断型ミキサ等を用いて溶融混練りし、さらに必要に応じて架橋助剤等を添加したり、またはこれら必要な成分を同時に混合し、加熱溶融して混練りされるが、高分子有機材料と可塑剤とを混練りした熱可塑性材料を予め用意し、この材料をここで用いたものと同種もしくは種類の異なる一種以上の高分子有機材料にさらに混ぜ合わせて用いることもできる。

【００２２】

このようにして得られたポリスチレン系熱可塑性エラストマーまたはそれと部分的に動的架橋されたポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとのブレンド物、ポリプロピレン系樹脂、可塑剤および架橋剤よりなる熱可塑性エラストマーコンパウンドは、接着剤を塗布した金属製カバーを挿入した金型内に射出することにより、パッキング材として一体成形される。金属製カバーとしては、アルミニウム板、アルミニウム板にメッキ処理を施したもの、ステンレス鋼板、ステンレス製制振鋼板などが、また接着剤としては、ポリオレフィン系樹脂の側鎖に無水マレイン酸、アクリル酸などの極性基をグラフトさせて変性したものを芳香族や脂肪族の有機溶媒に溶解し液状化させたものや、ディスパージョン化させたもの、またはスチレン・ブタジエン共重合ゴムを芳香族や脂肪族の有機溶剤に溶解し液状化させたものなどが用いられる。なお、接着剤を用いない場合には、成形時に剥がれを生じ、一体成形ができない。接着剤の塗布方法としては、浸漬塗布、スプレー塗布、スクリーン印刷、刷毛塗り、スタンプ方式など必要に応じて最適な方法が選択される。

【００２３】

成形されたパッキング材ゴム材料の硬度（ＪＩＳ　デュロメータ　タイプＡ）は、ポリプロピレン系樹脂量と可塑剤量とを規定された範囲内でバランスをとることにより、３０～

６０、好ましくは４０～５０で、１００℃、７２時間における圧縮永久歪（ＪＩＳ　Ｋ６２６２準拠）が５０％以下となるように調整される。硬度がこれ以上になると、カバー一体型ガスケットを本体に組付けた時の反力が大きくなり、カバーの変形などが生じて完全に密閉できなくなり、ガスケットとしてのシール性が劣るものとなる。一方、硬度がこれ未満になると、ガスケットがちぎれやすかったり、粘着しやすいなど、取り扱いに注意しなければならなくなる。また、圧縮永久歪がこれより大きいと、高温時において長時間にわたるシール性が確保できなくなる。なお、成形されるパッキング材の形状は、それが一体化されるハードディスクドライブ用カバーの形状に対応して決められる。

【００２４】

【発明の効果】

部分的に架橋されたポリスチレン系熱可塑性エラストマーを主成分とする本発明に係るハードディスクドライブ用カバー一体型ガスケットを用いることにより、低硬度および高温におけるシール性、低アウトガス性、低湿度透過性、接着性、成形性などにすぐれ、高い防塵性を有するハードディスクドライブ用ガスケット材を容易に作成することができる。このガスケット材は、硬度（ＪＩＳ　デュロメータータイプＡ）が３０～６０、好ましくは４０～５０であり、圧縮永久歪（ＪＩＳ　Ｋ６２６２準拠；１００℃、７２％）が５０％以下とパッキング材として求められる特性を十分に備えている。

【００２５】

【実施例】

次に、実施例について本発明を説明する。

【００２６】

実施例１～８

熱可塑性エラストマーとして、

ポリマーＡ：三井化学製品ミラストマー５０３０Ｂ

（ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、部分架橋物）

ポリマーＢ：ＡＥＳ製品サントプレン１１１－４５

（ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、部分架橋物）

ポリマーＣ：クラレ製品セプトン２００６

（ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ＳＥＰＳ）

ポリマーＤ：クラレ製品セプトン４０５５

（ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ＳＥＥＰＳ）

の内の１種類または２種類のブレンド物１００部（重量、以下同じ）、ポリプロピレン系樹脂（出光興産製品Ｊ７００ＧＰ）２５部、パラフィン系オイル可塑剤（同社製品ダイアナプロセスオイルＰＷ３８０）８０部および架橋剤（日本油脂製品パークミルＤ）２部を、二軸押出機（神戸製鋼製ハイパーＫＴＸ４６）を用い、設定温度２１０～１８０℃、回転速度１５０ｒｐｍの条件下で混合押出しを行い、得られた材料（混合物）を射出成形機（川口鉄工製ＫＭ－８０）を用い、設定温度２１０～１８０℃、射出速度０．５秒、射出圧力１００ＭＰａ、サイクルタイム３０秒でテストシート（１５０×１５０×２ｍｍ）を成形し、硬度、アウトガス性、湿度透過性の試験に用いた。

【００２７】

硬度：ＪＩＳ　Ｋ６２５３準拠（テストシート３枚重ね合わせ）

アウトガス性試験：５０×３×２ｍｍの短冊状のテストシートを１２０℃、１時間熱抽出後、アウトガス量を測定し、５０μｇ／ｇ未満のアウトガス量を示したものを○、５０μｇ／ｇ以上のアウトガス量を示すものを×と評価（アウトガス量が５０μｇ／ｇ以上を示すものは高性能が要求されるサーバーなどのハードディスク用ガスケットとして好ましくない）

湿度透過性試験：円筒状のＳＵＳ容器（内径２７ｍｍ、深さ５０ｍｍ）に蒸留水１０ｍｌを入れ、直径３０ｍｍ、厚み１ｍｍに調整したテストシートを挟み、ＳＵＳ製の中空の蓋（開口部の内径２７ｍｍ）で固定して、７０℃、１００時間後のデータから水蒸気透過係数（ｇ・ｍｍ／ｃｍ^2・２４Ｈ）を算出し、５×１０$^{-3}$（ｇ・ｍｍ／ｃｍ^2・２４Ｈ）

未満の値を示したものを○、５×１０$^{-3}$（ｇ・ｍｍ／ｃｍ^{2}・２４Ｈ）以上の値を示したものを×と評価（水蒸気透過係数が５×１０$^{-3}$以上を示すものはハードディスク用ガスケットとして好ましくない）

【００２８】

また、予めカバー形状に附型されたアルミニウム板（無電解ニッケルメッキ２～５μｍ処理）に変性オレフィン樹脂系接着剤（三井化学製品ユニストールＲ１２０Ｋ）を塗布した部品を、金型にインサートしておき、同様に射出速度０．５秒、射出圧力１００ＭＰａ、サイクルタイム３０秒でカバーにガスケットを成形し、このカバー一体型ガスケットを用い、シール性試験、接着性試験、成形性評価を行った。

【００２９】

シール性試験：カバーに一体成形されたガスケットを実機リーク試験機に装着した状態で、８０℃、１６８時間の熱処理を行った後室温に戻し、試験機内部から５ｋＰａの正圧を３０秒間かけ続けて、１５秒後にリークしなかったものを○、リークしたものを×と評価（ガスケット材料の圧縮永久歪特性が劣る場合やガスケット形状に欠陥がある場合はリークする）

接着性試験：カバーに一体化されたガスケット接着面に約１ｍｍの貫通剥れを作り、その部位にＳＵＳ製ワイヤーを通し、垂直引張り荷重をかけ、剥れ長が約１０ｍｍに拡大するときの荷重を測定して、剥離荷重１００ｋＰａ以上のものを○、これ未満のものを×と評価（剥離荷重が１００ｋＰａ以上のものは実際の使用環境でも十分な接着力を有する）

成形性評価：製品の射出成形において、所定の製品形状に成形できないことで、変形、ヒケ、カケ、ウエルド、ショートショット、バリなどの発生や、カバーに一体成形できない現象が生じるといった不具合のみられなかったものを○、このような不具合のみられたものを×と評価

【００３０】

得られた結果は、熱可塑性エラストマーの種類および使用量と共に、次の表１に示される。なお、実施例８では、実施例７において、接着剤として変性オレフィン樹脂系接着剤の代りにＳＢＲ系接着剤（ノガワケミカル製品ダイアボンドＤＡ３１８８）が用いられた。

表１

	実施例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
〔熱可塑性エラストマー〕								
ポリマーA (部)		50	70	30		50	50	50
ポリマーB (部)					50			
ポリマーC (部)	100	50	30	70	50		50	50
ポリマーD (部)						50		
〔テストシート〕								
硬度	57	48	51	43	44	49	48	48
(デュロメータ　タイプA)								
アウトガス性	○	○	○	○	○	○	○	○
湿度透過性	○	○	○	○	○	○	○	○
〔ガスケット〕								
シール性	○	○	○	○	○	○	○	○
接着性	○	○	○	○	○	○	○	○
成形性	○	○	○	○	○	○	○	○

【００３１】
比較例１～６
実施例１～７において、ポリプロピレン系樹脂量および可塑剤量を種々変更し、架橋剤は用いられなかった。得られた結果は、次の表２に示される。

表２

		比較例					
		1	2	3	4	5	6
〔熱可塑性エラストマー等〕							
ポリマーA	(部)		50	50	50	50	50
ポリマーC	(部)	100	50	50	50	50	50
ポリプロピレン系樹脂	(部)	25	25	25	25	5	120
可塑剤	(部)	80	80	5	150	80	80
〔テストシート〕							
硬度(デュロメータ　タイプA)		54	45	74	28	32	86
アウトガス性		○	○	○	×	○	○
湿度透過性		○	○	○	○	○	○
〔ガスケット〕							
シール性		×	×	×	×	×	×
接着性		○	○	○	×	○	○
成形性		○	○	○	○	×	○

フロントページの続き

(72)発明者　藤本　健一
神奈川県藤沢市辻堂新町４－３－１　エヌオーケー株式会社内
(72)発明者　仙田　和久
神奈川県藤沢市辻堂新町４－３－１　エヌオーケー株式会社内

Ｆターム(参考) 3J040 BA01 EA16 FA06 HA02 HA06 HA30
4J002 AE05Z BB00X BB12Y BB14Y BN06X BP01W EH087 EH147 EK036 FD010
FD02Z FD027 FD146 GJ02 GS00