

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5267523号

(P5267523)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl. F I
C O 8 L 77/00 (2006.01) C O 8 L 77/00
C O 8 L 23/04 (2006.01) C O 8 L 23/04
C O 8 L 67/03 (2006.01) C O 8 L 67/03
C O 8 L 27/18 (2006.01) C O 8 L 27/18

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-182428 (P2010-182428)	(73) 特許権者	000103644
(22) 出願日	平成22年8月17日(2010.8.17)		オイレス工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-337361 (P2000-337361)		東京都港区港南一丁目6番34号
	の分割	(74) 代理人	100097928
原出願日	平成12年11月6日(2000.11.6)		弁理士 岡田 数彦
(65) 公開番号	特開2010-255005 (P2010-255005A)	(72) 発明者	平井 一夫
(43) 公開日	平成22年11月11日(2010.11.11)		神奈川県藤沢市桐原町8番地
審査請求日	平成22年9月2日(2010.9.2)		オイレス工業株式会社藤沢事業場内
		審査官	牧野 晃久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摺動用機械部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

摺動部材と当該摺動部材に摺動接触する相手材とから成る摺動用機械部品において、摺動部材は、ポリエチレン樹脂3～30重量%、ポリアリレート樹脂5～35重量%および残部のポリアミド樹脂から成る樹脂組成物から構成され、前記相手材は、アルミニウム合金から成る軟質金属またはNiメッキを施した鋼材にて構成されていることを特徴とする摺動用機械部品。

【請求項2】

摺動部材の構成樹脂組成物が四フッ化エチレン樹脂を15重量%以下の割合で含有する請求項1記載の摺動用機械部品。

【請求項3】

摺動部材の構成樹脂組成物がポリアミド樹脂とポリエチレン樹脂とのポリマーアロイ及びポリアミド樹脂とポリアリレート樹脂とのポリマーアロイから成る請求項1または2記載の摺動用機械部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、摺動用機械部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂などの熱可塑性合成樹脂は、機械的強度、耐摩耗性に優れるため、軸受、歯車などの機械部品の製造に使用されている。しかしながら、これらの樹脂は単独では十分な低摩擦性が得られないために、グラファイト、二硫化モリブデン、四フッ化エチレン樹脂などの固体潤滑材、潤滑油、ロウ等の潤滑油剤またはポリエチレン樹脂などの低摩擦特性を有する樹脂の配合が不可欠である。

【0003】

例えば、ポリエチレン樹脂を配合した樹脂組成物として、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリエステル樹脂およびポリカーボネート樹脂から選ばれる熱可塑性樹脂70～98重量%と、超高分子量ポリエチレン樹脂粉末30～2重量%とを熔融混練して成る熱可塑性樹脂組成物が知られている（特許文献1）。

10

【0004】

軽量化や耐蝕性が要求されている機械装置においては、摺動部材の相手材としてアルミニウム合金やNiメッキ等のメッキを施した鋼材が使用されており、これらの場合においても、良好な摺動特性および摩擦摩耗特性が求められている。

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1の熱可塑性樹脂組成物から成る摺動部材は、アルミニウム合金などの軟質金属またはNiメッキ等のメッキを施した鋼材を相手材とする摺動においては、摩擦係数が高く、摩耗量も大きいという問題があり、上述の要求を満たしている摺動部材とは言難いものである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特公昭63-65232号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記の実情に鑑みなされたもので、その目的は、アルミニウム合金などの軟質金属またはNiメッキ等のメッキを施した鋼材を相手材とし、優れた摩擦摩耗特性を発揮する摺動用機械部品を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、上記目的を達成するべく鋭意検討を重ねた結果、ポリアミド樹脂にポリエチレン樹脂およびポリアリレート樹脂を特定量配合した樹脂組成物から成る摺動部材が、上記の目的を達成し得るとの知見を得た。

【0009】

本発明は、上記知見に基づき完成されたものであり、その要旨は、摺動部材と当該摺動部材に摺動接触する相手材とから成る摺動用機械部品において、摺動部材は、ポリエチレン樹脂3～30重量%、ポリアリレート樹脂5～35重量%および残部のポリアミド樹脂から成る樹脂組成物から構成され、前記相手材は、アルミニウム合金から成る軟質金属またはNiメッキを施した鋼材にて構成されていることを特徴とする摺動用機械部品に存する。

40

【発明の効果】

【0011】

以上説明した本発明によれば、アルミニウム合金などの軟質金属やNiメッキ等のメッキを施した鋼材を相手材とし、優れた摩擦摩耗特性を発揮する摺動用機械部品が提供される。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を説明する。まず、摺動部材を構成する樹脂組成物（摺動部材用樹脂組成

50

物)について説明する。本発明においては、主成分としてポリアミド樹脂を使用し、配合成分としてポリエチレン樹脂およびポリアリレート樹脂を使用する。なお、本発明において、これらの成分の配合順序は任意である。

【0013】

上記のポリアミド樹脂としては、脂肪族ポリアミドで、具体的には、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン11、ナイロン12等が挙げられる。

【0014】

ポリエチレン樹脂としては、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンが挙げられる。また、超高分子量ポリエチレン成分と低分子量ポリエチレン成分とから成る高分子量ポリエチレンも使用できる。しかしながら、超高分子量ポリエチレンの単独での使用は、樹脂組成物の成形性が悪化するので好ましくない。

【0015】

また、エチレンと少量の他の α -オレフィン、例えばプロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、4-メチル-1-ペンテン等との共重合体も使用できる。更に、前記エチレン単重合体または共重合体が、不飽和カルボン酸、その誘導体またはビニル系重合体などにより変性されたポリエチレン樹脂も使用できる。変性ポリエチレン樹脂は、ポリアミド樹脂およびポリアリレート樹脂との親和性を向上する。

【0016】

上記の不飽和カルボン酸としては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、テトラヒドロフタル酸、イタコン酸、シトラコン酸、クロトン酸、エンドシス-ビシクロ[2, 2, 1]ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボン酸(ナジック酸)等が挙げられる。また、不飽和カルボン酸の誘導体として、塩化マレニル、マレイミド、アクリル酸アミド、メタクリル酸アミド、グリシジルメタクリレート、無水マレイン酸、無水シトラコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸ジメチル、グリシジルマレエート等が挙げられる。これらの不飽和カルボン酸またはその誘導体は、単独または組合せて使用される。特に、不飽和ジカルボン酸またはその酸無水物が好ましく、マレイン酸、ナジック酸またはこれらの酸無水物がより好ましい。

【0017】

ポリエチレン樹脂をカルボン酸またはその誘導体で変性する方法として、不飽和カルボン酸またはその誘導体から選ばれるグラフトモノマーをポリエチレン樹脂にグラフト重合する方法が挙げられる。グラフト重合する方法としては、従来公知の方法が採用できる。例えば、ポリエチレン樹脂を溶融し、グラフトモノマーを添加してグラフト重合する方法あるいはポリエチレン樹脂を溶媒に溶解し、グラフトモノマーを添加してグラフト重合する方法がある。このとき、ラジカル開始剤を併用するのが好ましい。グラフトモノマーの添加割合としては、ポリエチレン樹脂100重量部に対して0.01~10重量部が好ましい。

【0018】

ビニル系重合体としては、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、アクリロニトリル-スチレン共重合体などが挙げられる。

【0019】

ポリエチレン樹脂をビニル系重合体で変性する方法としては、ポリエチレン樹脂の懸濁水溶液に、スチレン等のビニル単量体、ベンゾイルペルオキシド等のラジカル重合開始剤および t -ブチルペルオキシメタクリロイロキシエチルカーボネート等の有機過酸化物含有ビニルモノマーから成る溶液を添加して、ラジカル重合開始剤、有機過酸化物含有ビニルモノマー及びビニル単量体をポリエチレン樹脂に含浸させた後、ポリエチレン樹脂中でビニル単量体と有機過酸化物含有ビニルモノマーとを重合して有機ペルオキシド基含有ビニル系重合体を生成し、得られた樹脂組成物を、または、この樹脂組成物にポリエチレン樹脂を加えたものを溶融混練することによって、ビニル系重合体がグラフトしたポリエチレン樹脂を得る方法が挙げられる。ビニル系重合体で変性されたポリエチレン樹脂中のビ

ニル系重合体の含有割合は、10～60重量%が好ましい。

【0020】

上記の様なビニル系共重合体がグラフトしたポリエチレン樹脂の市販品としては、日本油脂社製の「モディパー（商品名）」が挙げられる。

【0021】

ポリエチレン樹脂の配合により、摺動部材の摩擦係数が低下し、相手材に対するアタック性が緩和し、且つ、初期なじみ性が向上する。ポリエチレン樹脂の配合量は通常3～30重量%、好ましくは5～20重量%、さらに好ましくは5～15重量%である。ポリエチレン樹脂が3重量%未満の場合は、上述の効果が得られず、ポリエチレン樹脂が30重量%を超える場合は、耐摩耗性が悪化する。

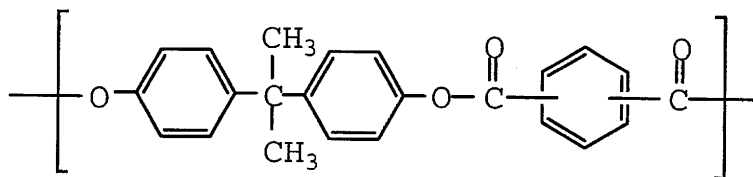
10

【0022】

本発明で使用するポリアリレート樹脂は、芳香族二塩基酸またはその誘導体と二価フェノールまたはその誘導体との重縮合樹脂で、特に、テレフタル酸とイソフタル酸の混合酸とビスフェノールAとの重縮合樹脂で、下記式で表わされる繰り返し単位を有するものが好ましい。

【0023】

【化1】



20

【0024】

具体的には、ユニチカ社製の「Uポリマー（商品名）」が挙げられる。ポリアリレート樹脂の配合により、相手材表面にポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂およびポリアリレート樹脂から成る樹脂組成物の被膜が形成され易くなり、摺動特性が向上する。ポリアリレート樹脂の配合量は、通常5～35重量%、好ましくは5～25重量%、さらに好ましくは10～20重量%である。ポリアリレート樹脂が5重量%未満の場合は、上述の効果が得られず、ポリアリレート樹脂が35重量%を超える場合は、良好な樹脂被膜を相手材表面に形成することが出来ず、耐摩耗性が低下する。

30

【0025】

低摩擦性の向上を目的として、上述の成分組成の樹脂組成物に対し、四フッ化エチレン樹脂を通常15重量%以下、好ましくは1～15重量%配合してもよい。四フッ化エチレン樹脂としては、潤滑用四フッ化エチレン樹脂粉末が好ましく、具体的には、三井デュボンフロケミカル社製の「TLP-10（商品名）」、ダイキン工業社製「ルブロンL-5（商品名）」、喜多村社製「KTL-610（商品名）」等が挙げられる。

【0026】

特に本発明の摺動部材用樹脂組成物としては、ポリアミド樹脂とポリエチレン樹脂とのポリマーアロイ及びポリアミド樹脂とポリアリレート樹脂とのポリマーアロイから成る樹脂組成物が好ましい。前述の四フッ化エチレン樹脂は、これらのポリマーアロイの少なくとも一方に含有してもよい。

40

【0027】

本発明の摺動部材用樹脂組成物は、常法に従い、上述の各成分の所定量をヘンシェルミキサー、スーパーミキサー、ボールミル、タンブラーミキサー等の混合機によって混合することにより得られる。また、上記のポリマーアロイは各成分を所定の割合で熔融混練して得ることが出来る。

【0028】

次に、本発明の摺動部材について説明する。本発明の摺動部材は、前述の摺動部材用樹脂組成物を成形して成る。摺動部材用樹脂組成物の成形は、直接に射出成形機または押出成形機により成形する方法、摺動部材用樹脂組成物から得られたペレットを射出成形機ま

50

たは押出成形機により成形する方法の何れであってもよい。

【0029】

本発明の摺動部材は、アルミニウム合金などの軟質金属またはNiメッキ等のメッキを施した鋼材を相手材とし、潤滑特性および摩擦摩耗特性に優れ、事務・情報機器、自動車・電装機器、家電機器などのすべり軸受、すべり軸受装置、シール材などの摺動接触する摺動部材として使用される。

【実施例】

【0030】

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。実施例および比較例で使用したポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアリレート樹脂および四フッ化エチレン樹脂を下記表1に示す。

【0031】

[表1]

<ポリアミド樹脂>

A-1：ナイロン6（東レ社製「アミランCM1011（商品名）」）

A-2：ナイロン66（東レ社製「アミランCM3001N（商品名）」）

<ポリエチレン樹脂>

B-1：無水マレイン酸をグラフトさせた変性ポリエチレン樹脂（三井化学社製高分子量ポリエチレン「リュブマーL5000（商品名）」100重量部、無水マレイン酸1重量部、ベンゾイルペルオキシド0.1重量部を混合し、押出機で熔融混練して得た。）

B-2：高密度ポリエチレン（三井化学社製「ハイゼックス2100JP（商品名）」）

B-3：低密度ポリエチレンにポリスチレンをグラフトさせた変性ポリエチレン樹脂（低密度ポリエチレン70重量％／ポリスチレン30重量％）（日本油脂社製「モディパーA1100（商品名）」）

<ポリアリレート樹脂>

C-1：ポリアリレート樹脂50重量％とポリアミド樹脂（ナイロン6）50重量％とから成るポリマーアロイ（ユニチカ社製「UポリマーAX-1500（商品名）」）

<四フッ化エチレン樹脂>

D-1：ダイキン工業社製「ルブロンL-5（商品名）」

【0032】

実施例1：

ポリアミド樹脂（A-1）40重量部、変性ポリエチレン樹脂（B-1）10重量部およびポリアリレート樹脂（C-1）50重量部を混合した後押出機で熔融混練して、ポリアミド樹脂65重量％、ポリエチレン樹脂10重量％、ポリアリレート樹脂25重量％から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径10mm、外径14mm、長さ10mmの円筒状試験片（摺動部材）を成形した。

【0033】

実施例2：

ポリアミド樹脂（A-1）45重量部、変性ポリエチレン樹脂（B-1）25重量部およびポリアリレート樹脂（C-1）30重量部を混合した後押出機で熔融混練して、ポリアミド樹脂60重量％、ポリエチレン樹脂25重量％、ポリアリレート樹脂15重量％から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径10mm、外径14mm、長さ10mmの円筒状試験片（摺動部材）を成形した。

【0034】

実施例3：

ポリアミド樹脂（A-1）80重量部および変性ポリエチレン樹脂（B-1）20重量部を押出機で熔融混練して、ポリアミド樹脂80重量％、ポリエチレン樹脂20重量％からなるペレットを作製した（以下「ポリマーアロイA」という。）。得られたポリマーア

10

20

30

40

50

ロイ A および ポリアリレート樹脂 (C-1) を 8 : 2 の割合で押出機に供給して溶融混練し、ポリアミド樹脂 74 重量%、ポリエチレン樹脂 16 重量%、ポリアリレート樹脂 10 重量% から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を成形した。

【0035】

実施例 4 :

ポリアミド樹脂 (A-2) 24 重量部、ポリエチレン樹脂 (B-2) 6 重量部、ポリアリレート樹脂 (C-1) 66 重量部および四フッ化エチレン樹脂 (D-1) 4 重量部を混合した後、押出機で溶融混練して、ポリアミド樹脂 57 重量%、ポリエチレン樹脂 6 重量%、ポリアリレート樹脂 33 重量%、四フッ化エチレン樹脂 4 重量% から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を成形した。

10

【0036】

実施例 5 :

ポリアリレート樹脂 (C-1) 80 重量部および四フッ化エチレン樹脂 (D-1) 20 重量部を混合した後、押出機で溶融混練して、ポリアミド樹脂 40 重量%、ポリアリレート樹脂 40 重量%、四フッ化エチレン樹脂 20 重量% から成るペレットを作製した (以下「ポリマーアロイ B」という。)。実施例 3 で得られたポリマーアロイ A とポリマーアロイ B を 7 : 3 の割合で混合した後、押出機で溶融混練して、ポリアミド樹脂 68 重量%、ポリエチレン樹脂 14 重量%、ポリアリレート樹脂 12 重量%、四フッ化エチレン樹脂 6 重量% から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を成形した。

20

【0037】

実施例 6 ~ 8 :

実施例 5 において、ポリマーアロイ A とポリマーアロイ B の配合割合を 8 : 2 (実施例 5)、5 : 5 (実施例 6)、3 : 7 (実施例 7) に変更して表 5 ~ 6 に示す様な組成にした以外は、実施例 5 と同様の方法で内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を成形した。

【0038】

実施例 9 :

ポリアミド樹脂 (A-1) 48 重量部、ポリエチレン樹脂 (B-3) 12 重量部およびポリマーアロイ B 40 重量部を混合した後、押出機で溶融混練して、ポリアミド樹脂 64 重量%、ポリエチレン樹脂 12 重量%、ポリアリレート樹脂 16 重量%、四フッ化エチレン樹脂 8 重量% から成るペレットを得た。次いで、射出成形機を使用して、内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を成形した。

30

【0039】

比較例 1 ~ 2 :

ポリマーアロイ A およびポリマーアロイ B をそれぞれ成形して内径 10 mm、外径 14 mm、長さ 10 mm の円筒状試験片 (摺動部材) を得た。

【0040】

上述した実施例 1 ~ 9 および比較例 1 ~ 2 で作製した円筒状試験片について、表 2 および表 3 に示す条件でジャーナル試験を行なった。その結果を表 4 ~ 7 に示す。摩擦係数については、試験初期の摩擦係数および安定時の摩擦係数を示した。摩耗量については、試験終了後の円筒状試験片 (摺動部材) の寸法変化量で示した。

40

【0041】

[表 2]

< ジャーナル試験 (1) >

すべり速度 7 m / m i n

荷重 5 k g f

相手材 アルミニウム合金 (A 5 0 5 6)

50

試験時間 24時間
潤滑 無潤滑

【0042】

[表3]

<ジャーナル試験(2)>

すべり速度 7m/min
荷重 5kgf
相手材 Niめっき機械構造用炭素鋼S45C
試験時間 24時間
潤滑 無潤滑

10

【0043】

【表4】

	実施例1	実施例2	実施例3
ポリアミド樹脂			
ナイロン6	65	60	74
ナイロン66			
ポリエチレン樹脂			
変成ポリエチレン	10	25	16
未変成ポリエチレン			
ポリアリレート樹脂	25	15	10
四フッ化エチレン樹脂			
ジャーナル試験(1)			
摩擦係数(初期)	0.228	0.215	0.204
摩擦係数(安定時)	0.163	0.161	0.170
摩耗量(μm)	16.4	18.7	14.5
ジャーナル試験(2)			
摩擦係数(初期)	0.212	0.195	0.197
摩擦係数(安定時)	0.165	0.157	0.164
摩耗量(μm)	13.7	7.6	15.3

20

30

【0044】

【表 5】

	実施例 4	実施例 5	実施例 6
ポリアミド樹脂			
ナイロン 6	3 3	6 8	7 2
ナイロン 6 6	2 4		
ポリエチレン樹脂			
変成ポリエチレン		1 4	1 6
未変成ポリエチレン	6		
ポリアリレート樹脂	3 3	1 2	8
四フッ化エチレン樹脂	4	6	4
ジャーナル試験 (1)			
摩擦係数 (初期)	0. 2 1 6	0. 1 9 8	0. 2 0 0
摩擦係数 (安定時)	0. 1 6 0	0. 1 5 7	0. 1 6 2
摩耗量 (μm)	1 6. 6	1 3. 2	1 4. 8
ジャーナル試験 (2)			
摩擦係数 (初期)	0. 1 8 8	0. 1 7 6	0. 1 8 6
摩擦係数 (安定時)	0. 1 5 2	0. 1 4 7	0. 1 5 1
摩耗量 (μm)	1 6. 2	9. 7	1 0. 5

【0 0 4 5】

【表 6】

	実施例 7	実施例 8	実施例 9
ポリアミド樹脂			
ナイロン 6	6 0	5 2	6 4
ナイロン 6 6			
ポリエチレン樹脂			
変成ポリエチレン	1 0	6	1 2
未変成ポリエチレン			
ポリアリレート樹脂	2 0	2 8	1 6
四フッ化エチレン樹脂	1 0	1 4	8
ジャーナル試験 (1)			
摩擦係数 (初期)	0. 1 9 7	0. 2 1 2	0. 1 9 7
摩擦係数 (安定時)	0. 1 4 3	0. 1 5 3	0. 1 4 0
摩耗量 (μm)	1 3. 8	1 6. 4	1 3. 8
ジャーナル試験 (2)			
摩擦係数 (初期)	0. 1 7 3	0. 1 8 0	0. 1 7 6
摩擦係数 (安定時)	0. 1 2 8	0. 1 4 0	0. 1 3 1
摩耗量 (μm)	8. 2	9. 7	7. 8

【0 0 4 6】

【表 7】

	比較例 1	比較例 2
ポリアミド樹脂		
ナイロン 6	8 0	4 0
ナイロン 6 6		
ポリエチレン樹脂		
変成ポリエチレン	2 0	
未変成ポリエチレン		
ポリアリレート樹脂		4 0
四フッ化エチレン樹脂		2 0
ジャーナル試験 (1)		
摩擦係数 (初期)	0. 2 5 2	0. 2 3 1
摩擦係数 (安定時)	0. 2 3 2	0. 1 9 7
摩耗量 (μm)	2 7. 4	3 8. 7
ジャーナル試験 (2)		
摩擦係数 (初期)	0. 2 8 2	0. 2 5 7
摩擦係数 (安定時)	0. 2 1 4	0. 1 8 5
摩耗量 (μm)	2 2. 9	1 9. 6

10

20

【0047】

以上の結果から、本発明の樹脂組成物を成形してなる摺動部材はいずれも良好な摩擦摩耗特性を示した。また、試験後の相手材表面に損傷は認められなかった。一方、比較例の樹脂組成物を成形してなる摺動部材は、いずれも初期、安定時ともに摩擦係数が高く摩耗量も多く、摩擦摩耗特性の劣るものであった。また、比較例 2 の摺動部材においては、相手材がアルミニウム合金の場合、試験後の相手材表面に損傷が認められた。比較例は、いずれも本発明の目的を達成するものではなかった。

30

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-038513 (JP, A)

特開平11-080558 (JP, A)

特開平03-007760 (JP, A)

特開平08-067809 (JP, A)

特開昭63-061046 (JP, A)

特開昭61-183353 (JP, A)

特開昭62-283146 (JP, A)

特開昭64-031865 (JP, A)

特開平03-002260 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 1/00-101/14