(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7209882号
(P7209882)

(45)発行日　令和5年1月20日(2023.1.20)

(24)登録日　令和5年1月12日(2023.1.12)

(51)国際特許分類

Ｂ２９Ｃ　45/60　(2006.01)		Ｂ２９Ｃ	45/60
Ｂ２９Ｃ　45/50　(2006.01)		Ｂ２９Ｃ	45/50

ＦＩ

請求項の数　4　（全8頁）

(21)出願番号　特願2022-51333(P2022-51333)
(22)出願日　令和4年3月28日(2022.3.28)
(62)分割の表示　特願2018-80540(P2018-80540)の分割
原出願日　平成30年4月19日(2018.4.19)
(65)公開番号　特開2022-76013(P2022-76013A)
(43)公開日　令和4年5月18日(2022.5.18)
審査請求日　令和4年3月28日(2022.3.28)

(73)特許権者　000222587
東洋機械金属株式会社
兵庫県明石市二見町福里字西之山５２３番の１
(74)代理人　110002608
弁理士法人オーパス国際特許事務所
(72)発明者　田中 博子
兵庫県明石市二見町福里字西之山５２３番の１　東洋機械金属株式会社内
(72)発明者　井上 玲
兵庫県明石市二見町福里字西之山５２３番の１　東洋機械金属株式会社内
審査官　関口 貴夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　スクリューヘッド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

射出成形用のスクリューの先端に設けられるスクリューヘッドであって、

テーパ形状を有するヘッド部と、

前記ヘッド部の後端に連なる軸部と、

前記軸部が挿通され、前記軸部との間に環状の樹脂流路を形成する逆流防止リングと、

前記ヘッド部と前記逆流防止リングとの間に周方向に詰めた状態で並べて配置される複数のボールと、を有し、

前記ヘッド部の表面に、複数条のらせん状の溝が設けられ、

前記軸部の外周面に、複数条のらせん状のフライトが設けられたことを特徴とするスクリューヘッド。

【請求項２】

前記溝の数と前記ボールの数とが同じであることを特徴とする請求項１に記載のスクリューヘッド。

【請求項３】

前記フライトの数と前記ボールの数とが異なることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のスクリューヘッド。

【請求項４】

前記フライトのピッチが、前記軸部の長さより長いことを特徴とする請求項１～請求項３のいずれか一項に記載のスクリューヘッド。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、逆流防止機能を有するスクリューヘッド、このスクリューヘッドを有するスクリュー、および、このスクリューを有する射出成形機に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来のスクリューヘッドが特許文献１に開示されている。このスクリューヘッドは、テーパ部と、テーパ部の後端に連なる円柱状のシャフトと、を有している。シャフトの半径方向外側には逆流防止リングが配置されている。逆流防止リングはシャフトとの間にリング状の樹脂流路を形成している。テーパ部と逆流防止リングとの間には、複数のボールが周方向に並べて配置されている。このスクリューヘッドは、スクリュー先端に取り付けられて、射出成形機の射出シリンダ内に配置される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開昭５９－１２０４３１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
可塑化動作において、溶融樹脂はスクリューの後方側から前方側に向かって流れる。このとき、スクリューヘッドの樹脂流路は複雑な形状を有していることから溶融樹脂が流れにくい箇所が存在する。また、樹脂流路を通過した溶融樹脂は、ボール及びテーパ部ぶつかって外側に広がり、射出シリンダの内周面に沿って流れる。これにより、テーパ部の表面近傍にも溶融樹脂が流れにくい箇所が存在する。そのため、溶融樹脂が流れにくい箇所で滞留し、逆流防止リングやテーパ部などに樹脂がこびりついてしまうおそれがあった。
【０００５】
そこで、本発明は、樹脂がこびりつくことを抑制できるスクリューヘッド、このスクリューヘッドを有するスクリュー、および、このスクリューを有する射出成形機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】
上記目的を達成するために、本発明の一態様に係るスクリューヘッドは、射出成形用のスクリューの先端に設けられるスクリューヘッドであって、テーパ形状を有するヘッド部と、前記ヘッド部の後端に連なる軸部と、前記軸部が挿通され、前記軸部との間に環状の樹脂流路を形成する逆流防止リングと、前記ヘッド部と前記逆流防止リングとの間に周方向に詰めた状態で並べて配置される複数のボールと、を有し、前記ヘッド部の表面に、複数条のらせん状の溝が等間隔に設けられ、前記軸部の外周面に、複数条のらせん状のフライトが等間隔に設けられ、前記溝の数と前記ボールの数とが同じであり、前記フライトの数と前記ボールの数とが異なることを特徴とする。
【０００７】
本発明において、前記フライトの数が４であり、前記溝の数が６であることが好ましい。
【０００８】
上記目的を達成するために、本発明の他の一態様に係るスクリューは、射出成形用のスクリューであって、上記スクリューヘッドが先端に設けられていることを特徴とする。
【０００９】
上記目的を達成するために、本発明の他の一態様に係る射出成形機は、射出シリンダと、前記射出シリンダに収容されたスクリューとを有する射出成形機であって、前記スクリューが、上記スクリューで構成されていることを特徴とする。
【発明の効果】

【００１０】
本発明によれば、スクリューヘッドの逆流防止リングが、ヘッド部の後端に連なる軸部が挿通され、軸部との間に環状の樹脂流路を形成する。複数のボールが、ヘッド部と逆流防止リングとの間に周方向に詰めた状態で並べて配置される。ヘッド部の表面に、複数条のらせん状の溝が等間隔に設けられ、軸部の外周面に、複数条のらせん状のフライトが等間隔に設けられる。そして、らせん状の溝の数とボールの数とが同じであり、フライトの数とボールの数とが異なる。このようにしたことから、フライトが回転することにより逆流防止リング内側の溶融樹脂を撹拌し、らせん状の溝が回転することによりヘッド部の表面近傍の溶融樹脂を撹拌するので、溶融樹脂の滞留を効果的に抑制できる。そして、フライトの数とボールの数とが異なるので、可塑化動作においてフライトからボールに向かう溶融樹脂に積極的に乱流を生じさせて、溶融樹脂の滞留をより効果的に抑制できる。さらに、らせん状の溝の数とボールの数とが同じであるので、それぞれの溝とボールとの位置関係が等しくなり、これにより、射出動作においてスクリューヘッドが前進した際に、らせん状の溝によってヘッド部の表面近傍の溶融樹脂に回転力が均一に加わる。そのため、ヘッド部の表面近傍の溶融樹脂全体が偏りなく回転されるので、溶融樹脂の滞留をより効果的に抑制できる。したがって、樹脂がこびりつくことを抑制できる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】本発明の一実施形態に係る射出成形機の概略構成を示す図である。
【図２】図１の射出成形機の射出シリンダの先端近傍の断面図である。
【図３】図１の射出成形機のスクリューに設けられたスクリューヘッドを説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明の一実施形態に係る射出成形機について、図１～図３を参照して説明する。
【００１３】
図１は、本発明の一実施形態に係る射出成形機の概略構成を示す図である。図２は、図１の射出成形機の射出シリンダの先端近傍の断面図である。図２において、スクリューヘッドについては逆流防止リングおよびシートのみ断面で示している。図３は図１の射出成形機のスクリューに設けられたスクリューヘッドを説明する図である。図３（ａ）は、スクリューヘッドの側面図であり、図３（ｂ）は正面図であり、図３（ｃ）は複数のボールの位相がずれた状態の正面図である。図３（ａ）において、逆流防止リングおよびシートを回転軸に沿う断面で示している。また、射出シリンダの先端側（図１、図２、図３（ａ）の左側、または、図３（ｂ）、（ｃ）の紙面手前側）を前方とし、シリンダの基端側（図１、図２、図３（ａ）の左側、または、図３（ｂ）、（ｃ）の紙面奥側）を後方とする。
【００１４】
図１に示すように、射出成形機１は、射出シリンダ１１と、ノズル１２と、加熱装置１３と、ホッパ１５と、ホッパブロック１６と、トグルリンク機構１７と、可動ダイプレート１８と、固定ダイプレート１９と、を有している。また、射出成形機１は、射出成形用のスクリュー３０と、スクリュー駆動部５０と、を有している。
【００１５】
射出シリンダ１１は、円筒状に形成されている。ノズル１２は、射出シリンダ１１の先端に設けられている。加熱装置１３は、例えば、複数のバンドヒータからなり、射出シリンダ１１の外周面に設けられている。ホッパ１５は、漏斗形状を有し、その下部にある供給路１５ａがホッパブロック１６内で射出シリンダ１１の基端部と連通されている。
【００１６】
トグルリンク機構１７は、図示しない型締駆動部により曲げ伸ばし作動されることにより、固定ダイプレート１９に対して可動ダイプレート１８を進退させる。これにより、可動ダイプレート１８に取付けられた移動金型Ｋ１を固定ダイプレート１９に取付けられた固定金型Ｋ２に対して型閉および型開する。

【００１７】
スクリュー３０は、射出シリンダ１１内に回転可能かつ前後進可能に収容されている。スクリュー３０は、スクリュー駆動部５０により射出シリンダ１１内で回転されるとともに、軸方向に移動される。
【００１８】
スクリュー３０は、図２に示すように、スクリュー本体３１と、スクリュー本体３１の先端に取り付けられたスクリューヘッド４１と、を有している。
【００１９】
スクリュー本体３１は、円柱状に形成されており、外周面にスクリューフライト３２が設けられている。スクリュー本体３１の基端部は、スクリュー駆動部５０に連結されている。
【００２０】
スクリューヘッド４１は、図３に示すように、ヘッド部４２と、軸部４３と、取付部４４と、シート４５と、逆流防止リング４６と、複数のボール４７と、を有している。
【００２１】
ヘッド部４２は、円錐形状（テーパ形状）を有する前部分４２ａと、前部分４２ａの後端に連なる円柱形状を有する後部分４２ｂと、を一体に有している。ヘッド部４２の表面には、複数条のらせん状の溝４８が設けられている。本実施形態において、らせん状の溝４８は、６つ設けられており、回転軸Ｌを中心として回転方向（周方向）に６０度ずつ均等に間隔をあけて配置されている。ヘッド部４２には、スクリューヘッド４１の着脱時に工具で掴むための平坦部４２ｄが設けられている。平坦部４２ｄを設けない構成でもよい。
【００２２】
軸部４３は、ヘッド部４２の後端面４２ｃに同軸で一体に連なっている。軸部４３は、後端面４２ｃより小径の円柱部４３ａと、円柱部４３ａの後端に連なり、後方に向かうにしたがって徐々に径が大きくなるテーパ形状のスカート部４３ｂと、を一体に有している。軸部４３の外周面には、複数条のらせん状のフライト４９が設けられている。本実施形態において、フライト４９は、４つ設けられており、回転軸Ｌを中心として回転方向に９０度ずつ均等に間隔をあけて配置されている。本実施形態において、らせん状の溝４８およびフライト４９のらせんの向きは、スクリュー本体３１のスクリューフライト３２のらせんの向きと同じである。
【００２３】
取付部４４は、円柱状に形成され、軸部４３の後端面４３ｃに同軸で一体に連なっている。取付部４４の後端部には、スクリュー本体３１の先端部に設けられた雌ねじと螺合される雄ねじ４４ａが切られている。取付部４４は、ねじ構造によりスクリュー本体３１の先端に取り付けられる。すなわち、スクリューヘッド４１は、スクリュー３０の先端に設けられている。
【００２４】
シート４５は、内径が取付部４４と同一でかつ外径が後述する逆流防止リング４６の内径より大きい円環状に形成されている。シート４５は、内側に取付部４４が挿入・嵌合され、前方の面４５ａが軸部４３の後端面４３ｃと当接されている。
【００２５】
逆流防止リング４６は、円筒状に形成されている。逆流防止リング４６は、外径が射出シリンダ１１の内径と略同一でかつ内径が複数のフライト４９を含む軸部４３の外径より大きくなるように形成されている。逆流防止リング４６は、内側に軸部４３が挿通され、軸部４３に対して前後方向に移動可能である。換言すると、逆流防止リング４６は、軸部４３に遊びを持って嵌められている。逆流防止リング４６は、軸部４３との間に環状の樹脂流路Ｒを形成している。逆流防止リング４６は、軸部４３に対して前方に移動すると、シート４５の前方の面４５ａと逆流防止リング４６の後端面４６ｂとの間に隙間ができる。これにより、樹脂流路Ｒにおいて溶融樹脂の流動が可能となる。また、逆流防止リング４６は、軸部４３に対して後方に移動すると、シート４５の前方の面４５ａに逆流防止リ

ング４６の後端面４６ｂが当接して隙間が無くなる。これにより、樹脂流路Ｒにおいて溶融樹脂の後方への流動（逆流）が規制される。

【００２６】

複数のボール４７は、ヘッド部４２の後端面４２ｃと逆流防止リング４６の前端面４６ａとの間に配置されている。また、複数のボール４７は、全て同じ大きさ（径）であり、軸部４３の外周面上に周方向に詰めた状態で並べて配置されている。ここで、「詰めた状態」とは、複数のボール４７が、各ボール４７が回転可能な程度の若干の隙間を設けて互いに隣接している状態をいう。本実施形態において、ボールは６つ設けられており、回転軸Ｌを中心として各ボール４７の中心点が約６０度ずつ均等に離れて配置されている。

【００２７】

射出成形機１は、全体の動作を司る図示しない制御部を有している。制御部は、例えば、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ＥＥＰＲＯＭ、各種Ｉ／Ｏインタフェースなどを有する組み込み機器用のマイクロコンピュータを有して構成されている。制御部は、型閉動作、可塑化動作（計量動作）、射出動作、型開動作および製品取り出し動作などの各種動作において、射出成形機１の各駆動部等を制御する。

【００２８】

次に、本実施形態の射出成形機１における動作の一例について説明する。

【００２９】

射出成形機１の制御部は、図示しない型締駆動部を制御して、移動金型Ｋ１および固定金型Ｋ２を重ねて型締めする（型閉動作）。射出シリンダ１１の先端のノズル１２は、固定金型Ｋ２に設けられた図示しない樹脂流路と連通されている。

【００３０】

また、制御部は、加熱装置１３を制御して射出シリンダ１１を加熱する。これにより、樹脂材料の粘度を下げて射出シリンダ１１の先端付近において溶融状態（溶融樹脂）とする。さらに、制御部はスクリュー駆動部５０を制御して、スクリュー３０を回転させながら後退させ、１回の射出に必要となる量の溶融樹脂を射出シリンダ１１の先端部に供給する（可塑化動作）。

【００３１】

次に、制御部はスクリュー駆動部５０を制御して、スクリュー３０を前進させる。これにより、射出シリンダ１１の先端部の溶融樹脂が樹脂流路を通じてキャビティに押し込まれる（射出動作）。

【００３２】

次に、制御部は型締駆動部を制御して、移動金型Ｋ１および固定金型Ｋ２を開き（型開動作）、図示しないエジェクタピンによりキャビティから製品を取り出す（製品取り出し動作）。

【００３３】

以降、上記型閉動作～上記製品取り出し動作を繰り返して製品の成形を行う。

【００３４】

次に、射出成形機１が有するスクリューヘッド４１の作用について説明する。

【００３５】

可塑化動作において、スクリュー３０がスクリュー駆動部５０によって回転されると、スクリュー本体３１は溶融樹脂を前方に送り出しながら後退する。これにより、スクリューヘッド４１も回転されながら後退され、逆流防止リング４６が相対的に前方に移動して、ヘッド部４２の後端面４２ｃと逆流防止リング４６の前端面４６ａとの間に複数のボール４７が挟まれた状態となる。溶融樹脂は、スクリューヘッド４１の後退にともなって樹脂流路Ｒを通過する。このとき、溶融樹脂は、樹脂流路Ｒ内で回転するフライト４９によって撹拌されながら前方に押し出される。フライト４９は溶融樹脂に４つの大きな流れを生じさせ、この溶融樹脂の４つの流れが樹脂流路Ｒを通過して複数のボール４７に至ると、複数のボール４７間に形成されている６つの隙間を通ることになる。そのため、これら隙間を通る際に４つの流れが６つに分散されて乱流を生じさせることができる。また、可

塑化動作において、ヘッド部４２の表面近傍の溶融樹脂はヘッド部４２が回転されることにより複数条のらせん状の溝４８によって撹拌される。

【００３６】

また、射出動作において、スクリュー３０がスクリュー駆動部５０によって高速で前進されると、スクリューヘッド４１も高速で前進される。これにより、スクリューヘッド４１付近の溶融樹脂および逆流防止リング４６が相対的に後方に移動する。そして、逆流防止リング４６の後端面４６ｂがシート４５の前方の面４５ａに突き当たるまでの間、ヘッド部４２の表面近傍の溶融樹脂は、複数条のらせん状の溝４８によって回転力を加えられながら後方に移動しようとする。このとき、らせん状の溝４８の数とボール４７の数とが同じであるので、それぞれの溝とボールとの位置関係が等しくなる。すなわち、図３（ｂ）に示す例では、全てのらせん状の溝４８の後ろにボール４７が位置し、図３（ｃ）に示す例では、全てのらせん状の溝４８の後ろにボール４７の隙間が位置しており、それぞれの溝４８とボール４７との位置関係が等しくなる。そのため、らせん状の溝４８によってヘッド部の表面近傍の溶融樹脂に回転力が均一に加わり、当該溶融樹脂全体がヘッド部４２の表面に対して移動する。

【００３７】

以上説明したように、本実施形態の射出成形機１によれば、スクリューヘッド４１の逆流防止リング４６が、ヘッド部４２の後端面４２ｃに連なる軸部４３が挿通され、軸部４３との間に環状の樹脂流路Ｒを形成する。複数のボール４７が、ヘッド部４２と逆流防止リング４６との間に周方向に詰めた状態で並べて配置される。ヘッド部４２の表面に、複数条のらせん状の溝４８が等間隔に設けられ、軸部４３の外周面に、複数条のらせん状のフライト４９が等間隔に設けられる。そして、らせん状の溝４８の数とボール４７の数とが同じであり、フライト４９の数とボール４７の数とが異なる。このようにしたことから、フライト４９が回転することにより逆流防止リング４６内側の溶融樹脂を撹拌し、らせん状の溝４８が回転することによりヘッド部４２の表面近傍の溶融樹脂を撹拌するので、溶融樹脂の滞留を効果的に抑制できる。そして、フライト４９の数とボール４７の数とが異なるので、可塑化動作においてフライト４９からボール４７に向かう溶融樹脂に積極的に乱流を生じさせて、溶融樹脂の滞留をより効果的に抑制できる。さらに、らせん状の溝４８の数とボール４７の数とが同じであるので、それぞれの溝４８とボール４７との位置関係が等しくなる。これにより、射出動作においてスクリューヘッド４１が前進した際に、らせん状の溝４８によってヘッド部４２の表面近傍の溶融樹脂に回転力が均一に加わる。そのため、ヘッド部の表面近傍の溶融樹脂全体が偏りなく回転されるので、溶融樹脂の滞留をより効果的に抑制できる。したがって、樹脂がこびりつくことを抑制できる。

【００３８】

上述した実施形態では、ボール４７の数が６つ、らせん状の溝４８の数が６つ、フライト４９の数が４つ、となる構成であったが、これに限定されない。例えば、ボール４７およびらせん状に溝４８の数を８つとし、フライト４９の数を６つとする、など、らせん状の溝４８の数とボール４７の数とが同じであり、フライト４９の数とボール４７の数とが異なる構成であれば、それぞれの数は任意である。

【００３９】

上記に本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。前述の実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、実施形態の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

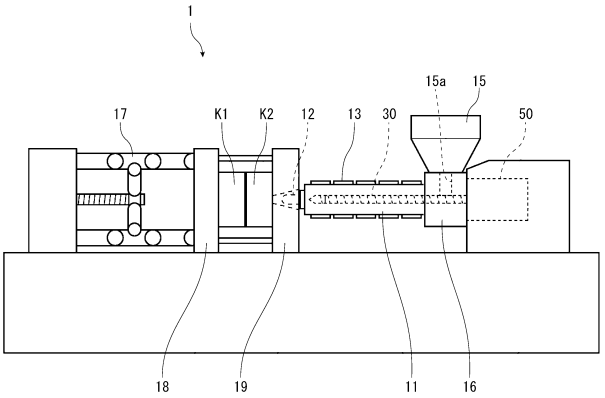
【００４０】

１…射出成形機、１１…射出シリンダ、１２…ノズル、１３…加熱装置、１５…ホッパ、１５ａ…供給路、１６…ホッパブロック、１７…トグルリンク機構、１８…可動ダイプレート、１９…固定ダイプレート、３０…スクリュー、３１…スクリュー本体、３２…スクリューフライト、４１…スクリューヘッド、４２…ヘッド部、４２ａ…前部分、４２ｂ

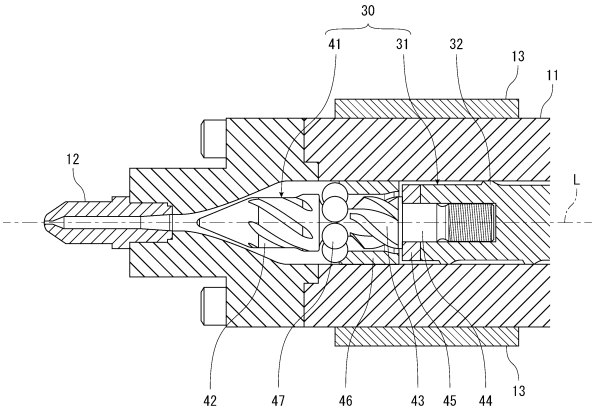
…後部分、４２ｃ…後端面、４２ｄ…平坦部、４３…軸部、４３ａ…円柱部、４３ｂ…スカート部、４３ｃ…後端面、４４…取付部、４４ａ…雄ねじ、４５…シート、４５ａ…前方の面、４６…逆流防止リング、４６ａ…前端面、４６ｂ…後端面、４７…ボール、４８…溝、４９…フライト、５０…スクリュー駆動部、Ｋ１…移動金型、Ｋ２…固定金型、Ｌ…回転軸、Ｒ…樹脂流路

【図面】

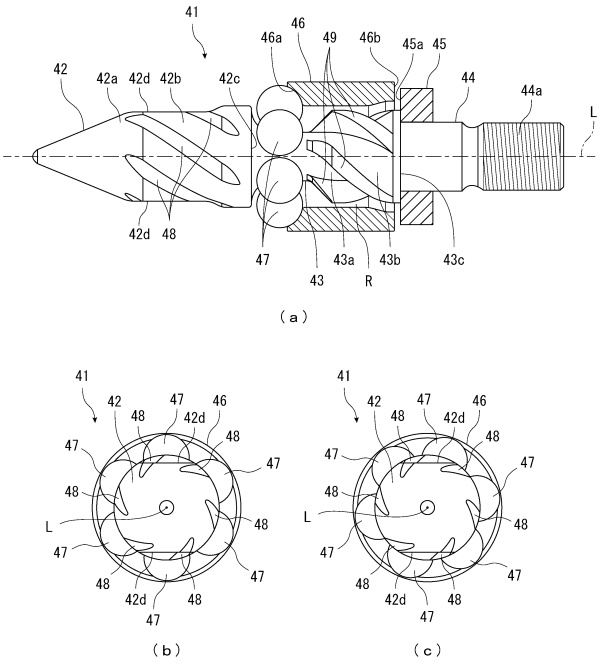
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭５８－０６４４２２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－０７５３１４（ＪＰ，Ｕ）
特開２００５－０８８２６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７０８６３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１２９２９８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１９７１３５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１００４２７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２４１０１０（ＪＰ，Ａ）
中国特許出願公開第１０３７０２８１８（ＣＮ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ ４５／００－４５／８４