

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16D 41/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720146911.0

[45] 授权公告日 2008年5月21日

[11] 授权公告号 CN 201062640Y

[22] 申请日 2007.4.6

[21] 申请号 200720146911.0

[73] 专利权人 洪涛

地址 524019 广东省湛江市霞山区建新西路2
号4栋2门302号

[72] 发明人 洪涛

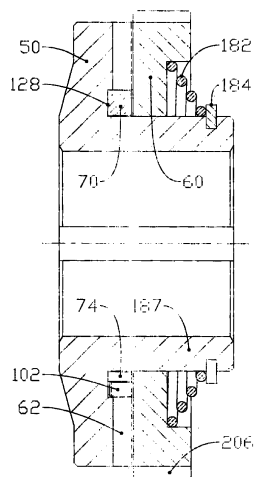
权利要求书5页 说明书19页 附图10页

[54] 实用新型名称

压合式牙嵌超越离合器

[57] 摘要

一种压合式牙嵌超越离合器，具有单、双向超越离合器，单、双向可控滑行者多种实施方案，以及可传转矩巨大、高转速、无碰撞、体积小、抗大冲击、简单可靠和高寿命的特点。其特征在于，安装有可阻止超越分离状态下的传力和分离二嵌合机构嵌合的控制嵌合机构，轴向上该机构位于二机构之内，径向上位于二机构之内、之间或之外；其组成双方的阻挡工作面的升角足以确保双方抵触的摩擦自锁及阻挡工况的稳定，令其具备自适应轴距变化和自动补偿磨损的能力，长久地保持二嵌合机构超越工况的零碰撞特性，以及阻挡嵌合机构的分离阻挡和嵌合复位过程的绝对可靠。另外，方向和状态控制机构简单可靠，离合器制造相对容易，装配简单，新旧零件互换性强。



1. 一种压合式牙嵌超越离合器, 由第一接合元件、第二接合元件、阻挡环、附属阻挡环、附属限位环、弹簧以及弹簧座基于同一轴心线组成, 第二接合元件可以轴向移动, 其部分非嵌合表面上形成有可传递转矩的特征曲面, 弹簧安装在第二接合元件与弹簧座之间; 第一接合元件与第二接合元件轴向相对嵌合组成既是传力嵌合机构又是分离嵌合机构的工作嵌合机构, 该二接合元件的嵌合端面周向上都均布有相同数量的径向齿, 所述径向齿的一个侧面用于传递转矩, 另一个侧面则用于轴向分离; 所述工作嵌合机构中, 一接合元件相对另一接合元件转动的结果是, 在一个方向上传递转矩, 在另一个方向上轴向分离; 其特征在于:

(a) 布置有阻止超越分离状态下的所述工作嵌合机构嵌合的阻挡嵌合机构, 轴向上位于所述工作嵌合机构之内, 径向上位于所述工作嵌合机构之内或之外, 由阻挡环和附属阻挡环轴向嵌合而成, 该两个环的嵌合端面周向上都布置有相同数量的具有轴向阻挡功能的径向型阻挡齿; 所述阻挡嵌合机构的最小阻挡高度, 大于所述工作嵌合机构在两个转动方向上的起始分离高度, 小于所述工作嵌合机构的全齿嵌合深度; 所述附属阻挡环与其属主环刚性一体, 该属主环是第二接合元件或第一接合元件; 所述阻挡环受阻挡基准环的阻挡基准端面的单向支撑, 其滑动端面与该阻挡基准端面构成周向自由滑动摩擦副; 所述阻挡基准环是与附属阻挡环的属主环相对的第一接合元件或第二接合元件;

(b) 布置有对所述阻挡嵌合机构中阻挡环的周向相对位置实施限制的限位嵌合机构, 由阻挡环和附属限位环组成; 所述附属限位环与所述附属阻挡环刚性一体为同一个环, 所述限位嵌合机构与所述阻挡嵌合机构重合后构成一控制嵌合机构, 该控制嵌合机构中, 阻挡齿同时也是限位齿, 附属阻挡齿同时也是附属限位齿;

(c) 所述控制嵌合机构中, 阻挡齿和附属阻挡齿二者齿顶的阻挡工作面均是升角不大于 ρ 的螺旋面, 且至少在其中一个齿顶面的中部形成有限位凸起, 这里, ρ 是能够令阻挡工况中由双方阻挡工作面轴向接触所形成的静摩擦副成功自锁的阻挡工作面的最大升角; 以及

(d) 所述限位嵌合机构的最大限位嵌合深度, 大于所述工作嵌合机构的全齿嵌合深度。

2. 按权利要求 1 所述的超越离合器, 其特征在于: 所述控制嵌合机构中的限位凸起的与阻挡工作面同侧的侧面, 是升角为 β 的螺旋面, $|\delta| < \beta < 180^\circ$, 其中, $|\delta|$ 是能够令阻挡工况中由阻挡齿阻挡工作面和附属阻挡齿阻挡工作面轴向接触所形成的静摩擦副成功自锁的阻挡工作面的最小升角 δ 的绝对值。

3. 一种可控型压合式牙嵌超越离合器, 由第一接合元件、第二接合元件、分离环、附属分离环、阻挡环、附属阻挡环、附属限位环、弹簧以及弹簧座基于同一轴心线组成, 第二接合元件可以轴向移动, 其部分非嵌合表面上形成有可传递转矩的特征曲面, 弹簧安装在第二接合元件与弹簧座之间; 第一接合元件与第二接合元件轴向相对嵌合组成在两个方向上均可传递转矩的传力嵌合机构, 该二接合元件的嵌合端面周向上都均布有相同数量的传力齿, 所述传力齿是两个齿侧面均可传递转矩的径向齿; 其特征在于:

(a) 布置有组成双方相对转动时可导致自身分离的分离嵌合机构, 轴向上位于所述传力嵌合机构之内, 径向上位于所述传力嵌合机构之内或之外, 由分离环与附属分离环轴向嵌合而成, 该两个环的嵌合端面周向上都均布有相同数量的分离齿, 所述分离齿是具有轴向分离能力的径向齿, 分离齿的数量等于所述传力齿的数量; 所述附属分离环与其属主环刚性一体, 该属主环是第二接合元件或第一接合元件; 所述分离环受分离基准环的分离基准端面的单向支撑, 该分离基准环是与附属分离环的属主环相对的第一接合元件或第二接合元件;

(b) 布置有阻止超越分离状态下的所述分离嵌合机构嵌合的阻挡嵌合机构, 轴向上位于所述分离嵌合机构之内或所述传力嵌合机构之内, 径向上位于所述传力嵌合机构和所述分离嵌合机构二者之内、之间或之外, 由阻挡环和附属阻挡环轴向嵌合而成, 该两个环的嵌合端面周向上都布置有相同数量的具有轴向阻挡功能的径向型阻挡齿; 所述阻挡嵌合机构的最小阻挡高度, 大于所述传力嵌合机构的全齿嵌合深度, 大于所述分离嵌合机构在两个相对转动方向上的起始分离高度, 小于所述分离嵌合机构的全齿嵌合深度; 所述附属阻挡环与其属主环刚性一体, 该属主环是第二接合元件、分离环或第一接合元件; 所述阻挡环受阻挡基准环的阻挡基准端面的单向支撑, 其滑动端面与该阻挡基准端面构成周向自由滑动摩擦副; 所述阻挡基准环是与附属阻挡环的属主环相对的分离合环、第一接合元件或第二接合元件;

(c) 布置有对所述阻挡嵌合机构中阻挡环的周向相对位置实施限制的限位嵌合机构, 由阻挡环和附属限位环组成; 所述附属限位环与所述附属阻挡环刚性一体为同一个环, 所述限位嵌合机构与所述阻挡嵌合机构重合后构成一控制嵌合机构, 该控制嵌合机构中, 阻挡齿同时也是限位齿, 附属阻挡齿同时也是附属限位齿;

(d) 所述控制嵌合机构中, 阻挡齿和附属阻挡齿二者齿顶的阻挡工作面均为升角不大于 ρ 的螺旋面, 且至少在其中一个齿顶面的中部形成有限位凸起;

(e) 所述限位嵌合机构的最大限位嵌合深度, 大于所述分离嵌合机构的

全齿嵌合深度;

(f) 传力嵌合机构的周向自由度 θ_c 以这样的方式确定, 即, 所述分离嵌合机构在两个工作转动方向上超越分离时, 所述传力嵌合机构的组成双方均不发生任何接触或碰撞;

(g) 所述分离环相对分离基准环的周向位置受到分离环定位锁止机构的控制, 该机构可以将分离环固定在相对分离基准环的特定周向位置上, 该机构锁止时, 超越离合器只能在一个方向上传递转矩和分离超越, 该机构非锁止时, 超越离合器在两个方向上都不能分离超越, 但都能传递转矩。

4. 按权利要求3所述的超越离合器, 其特征在于:

(a) 第一接合元件轴向固定;

(b) 附属阻挡环和附属限位环均以第二接合元件为其属主环, 所述阻挡基准环是分离环, 所述分离基准环是第一接合元件;

(c) 所述阻挡齿和附属阻挡齿二者齿顶的阻挡工作面均为两个, 该两个阻挡工作面分别对应地形成于每个齿顶面的两侧;

(d) 所述控制嵌合机构中的限位凸起的两个侧面, 是升角均为 β 的螺旋面, $|\delta| < \beta < 180^\circ$, 相关参数定义同上;

(e) 所述分离嵌合机构在两个相对转动方向上的起始分离高度均为零, 该机构在两个相对转动方向上的转动都将导致自身轴向分离;

(f) 所述阻挡嵌合机构的入口裕度 K 符合不等式: $K > \theta_c + \theta_f + \gamma + \eta$, 其中 $\gamma = \max(\gamma_1, \gamma_2)$, 相关参数定义如下:

θ_c : 分离环分离齿齿顶面所对应的圆周夹角,

θ_f : 附属分离环分离齿齿顶面所对应的圆周夹角,

γ_1 : 分离嵌合机构在第一方向上的分离角,

γ_2 : 分离嵌合机构在第二方向上的分离角,

η : 由于导角、传力齿齿根收缩、分离嵌合机构的周向间隙以及传力嵌合机构的轴向分离距离大于其全齿嵌合深度所带来的修正量;

(g) 所述分离环定位锁止机构, 是一个可以将分离环分别固定在相对第一接合元件的两个不同的特定周向位置上的轴向销孔式定位机构, 固定在第一相对位置时, 超越离合器只能在第一方向上传递转矩和分离超越, 固定在第二相对位置时, 超越离合器只能在第二方向上传递转矩和分离超越, 该第二方向与第一方向相反; 该机构由分离环无齿端面上的两组轴向销孔、第一接合元件的分离基准端面上的两组轴向通孔、以及两组锁止柱销组成, 以这样的效果来确定上述所有轴向孔的位置, 即, 第一组锁止柱销同时嵌入分离环和第一接合元件上的第一组轴向销孔时, 分离环被周向固定在第一接合元件的第一相对位置上, 第二组锁止柱销同时嵌入分离环和第一接合元件上的

第二组轴向销孔时，分离环被周向固定在第一接合元件的第二相对位置上；

(h) 所述分离环定位锁止机构，受到定位操纵机构的控制。

5. 按权利要求4所述的超越离合器，其特征在于：

(a) 设置有阻挡环止转机构，该止转机构是一个可以将阻挡环强制限制在相对分离环的特定周向位置上的嵌合类限位机构，该机构嵌合时，阻挡环失去轴向阻挡能力，超越离合器可以轴向嵌合复位，该机构非嵌合时，阻挡环具有轴向阻挡能力；

(b) 分离环相对第一接合元件的周向极限位置，受到所述分离环限位机构的限制，该限位机构布置在分离环与第一接合元件之间，其周向自由度，不得小于第一相对位置与第二相对位置之间的圆周夹角，不得大到令分离环开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度，在该周向自由度对应的转动区间内，所述分离环定位锁止机构应能充分实现其功能；

(c) 所述定位操纵机构，是一个对分离环定位锁止机构的两组锁止柱销的轴向位置实施控制的机构，同时，该机构还具有对所述阻挡环止转机构实施控制的功能；

(d) 所述控制嵌合机构中的限位凸起的两个侧面的升角 β 满足不等式： $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$ ，其中， ϕ 是所述限位凸起的侧面与所述阻挡齿或附属阻挡齿之间所形成的摩擦副的摩擦角， $|\delta|$ 定义同上。

6. 按权利要求3所述的超越离合器，其特征在于：

(a) 第一接合元件轴向固定；

(b) 附属阻挡环和附属限位环均以第二接合元件为其属主环，所述阻挡基准环是分离环，所述分离基准环是第一接合元件；

(c) 所述分离嵌合机构在至少一个相对转动方向上的起始分离高度为零；

(d) 所述控制嵌合机构中的限位凸起的与阻挡工作面同侧的侧面，是升角为 β 的螺旋面， $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$ ，参数定义同上；

(e) 布置有超越离合器状态控制机构，通过该机构，可以无条件地随时取消超越离合器的超越功能，令其即刻变成纯粹的牙嵌联轴器，所述状态控制机构，由所述分离环定位锁止机构、所述分离环限位机构以及所述阻挡环止转机构联合组成；其中，

所述分离环定位锁止机构，是一个由分离环无齿端面上的轴向销孔、第一接合元件的分离基准端面上的轴向通孔、以及锁止柱销组成的销孔式定位机构，以这样的效果来确定上述二对应轴向孔的位置，即，锁止柱销同时嵌入上述二轴向孔而将分离环固定在相对第一接合元件的特定周向位置时，超越离合器只能在一个方向上传递转矩和分离超越；

所述分离环限位机构，是一个可以将分离环与第一接合元件之间的周向相对位置予以限定的机构，该限位机构布置在分离环与第一接合元件之间，其周向自由度不得小到影响传力嵌合机构实现其周向自由度 θ_1 的程度，不得大到令分离环开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度，在该周向自由度对应的转动区间内，所述分离环定位锁止机构应能充分实现其功能；

所述阻挡环止转机构，是一个可以将阻挡环强制限制在相对分离环的特定周向位置上的嵌合类限位机构，该机构嵌合时，阻挡环失去轴向阻挡能力，超越离合器可以轴向嵌合复位，该机构非嵌合时，阻挡环具有轴向阻挡能力。

7. 按权利要求6所述的超越离合器，其特征在于：所述状态控制机构还包括对所述分离环定位锁止机构和所述阻挡环止转机构进行操作的定位操纵机构。

8. 按权利要求5或7所述的超越离合器，其特征在于：

(a) 所述阻挡环止转机构，是一个由阻挡环滑动端面上的轴向凹槽或断面缺口、分离环的阻挡基准端面上的轴向通孔、以及止转柱销组成的销槽式轴向嵌合机构；

(b) 所述分离环限位机构，是一个由分离环无齿端面上的轴向销孔、第一接合元件的分离基准端面上的轴向通孔、以及同时嵌入该两个孔的限位柱销组成的销槽式限位机构；

(c) 所述定位操纵机构的操作对象，就是分离环定位锁止机构的锁止柱销和阻挡环止转机构的止转柱销，即，借助轴向位移或周向转动两类机械运动，达成控制该二柱销轴向位置的目的。

9. 按权利要求1~7之一所述的超越离合器，其特征在于：通过约束可将嵌合状态中的阻挡环相对静止在阻挡基准环的基准端面或基准圆柱面上。

10. 按权利要求1~7之一所述的超越离合器，其特征在于：超越离合器一体封装在一个壳体内，该壳体由轴套、外壳和环状端盖组成，所述轴套的内孔面上形成有可传递转矩的特征曲面，外圆柱面与第一接合元件的内孔面周向固定或直接刚性地制成一体，外壳是一个具有环状圆盘封头的环状套筒，外壳的外表面上形成有可传递转矩的特征曲面，内孔面与第二接合元件的外圆柱面以花键联接的形式周向固定，外壳由第一接合元件外端套装在轴套上或第一接合元件上，环状端盖由弹簧外端套装在轴套上，兼有弹簧座的功能，并固定联接在外壳的开口端面上。

压合式牙嵌超越离合器

技术领域

本实用新型涉及一种机械传动领域中的离合装置，特别涉及但不仅仅涉及一种有转动超越功能的牙嵌式离合器。

技术背景

现有超越离合器均由棘爪-棘轮机构演化而成，有嵌入式和摩擦式两种类型。在超越离合器的分度、超越和逆止这三个应用领域中，摩擦式因定位精确而最适用于分度领域，嵌入式则最适用于超越和逆止这两个对溜滑角要求相对不严但传递转矩能力要求相对较高的领域。然而，由于嵌入式，尤其是牙嵌式超越离合器超越转动时的碰撞以及碰撞声响等原因而几乎没有得到实质应用，致使其可传递转矩巨大，接合后没有滑转等优点没有得到应有的利用。申请号为 99248119.8 和 99239680.8 的中国专利公布了两种牙嵌式超越离合器的技术方案，但由于有碰撞或转矩仍不对应于传力齿面上压力的大部或全部以及必有半齿撞击现象，该二专利依然没有解决碰撞或大转矩的问题。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种可传递大转矩、超越分离后没有碰撞和声响的压合式牙嵌超越离合器，以及方向和状态都可控制的可控型压合式牙嵌超越离合器。

记述技术方案之前先对相关名词或概念说明如下：

属主环：被附属阻挡环或附属限位环所刚性依附的回转构件。

阻挡基准环：嵌合工作状态下，作为阻挡环相对静止的参照对象的回转构件；其轴向上直接面对阻挡环的端面被称为基准端面，径向上直接面对阻挡环的圆柱面被称为基准圆柱面。

分离基准环：超越离合器中，作为分离环相对静止和周向固定的参照对象的回转构件；其轴向上直接面对分离环的端面被称为基准端面。

阻挡工作面：阻挡嵌合机构轴向分离后，组成该机构的齿环双方的径向齿之间用来进行对顶接触的齿顶面部分，其升角用 λ 表示。

阻挡工况：阻挡嵌合机构的组成双方的阻挡齿相互对顶接触，阻止轴向上位于其之外的其它轴向嵌合机构嵌合的工作状况。

δ 角和 ρ 角：阻挡工况中，阻挡环一方面由其滑动端面或圆柱面与阻挡基准环的基准端面或基准圆柱面接触形成滑动摩擦副，另一方面由其阻挡齿的阻挡工作面与附属阻挡齿的阻挡工作面轴向接触形成静摩擦副，在仅靠该

静摩擦副来限定阻挡环相对附属阻挡环的周向位置时，该静摩擦副必需是自锁的，其中，能够确保该静摩擦副自锁的阻挡工作面的最小升角就定义为 δ ，而最大升角就定义为 ρ 。

限位工作面：对阻挡环的周向相对位置给与限制的表面。对控制嵌合机构，当 $\lambda < \delta$ 时，因双方阻挡齿之间的对顶接触不能自锁，所以，只有阻挡齿的侧面和阻挡齿齿顶中部限位凸起的侧面是限位工作面；当 $\delta < \lambda < \rho$ 时，因双方阻挡齿之间的对顶接触能可靠自锁，所以，阻挡齿的所有侧面及阻挡工作面都是限位工作面。

全齿嵌合深度：轴向嵌合机构完全嵌合时，由一方嵌合齿的最高齿顶点到另一方嵌合齿的最高齿顶点之间的轴向距离。

最小阻挡高度：阻挡嵌合机构为实现其阻挡工作面之间的对顶接触所必需分开的最小轴向距离。

最大限位嵌合深度：保证限位嵌合机构的周向约束作用得以存在的，阻挡嵌合机构轴向上可以分离的最大距离。对控制嵌合机构，该深度为完全嵌合状态下，嵌合双方的限位工作面的上边界中的最高点之间的轴向距离。

分离角：轴向嵌合机构由嵌合状态过渡到嵌合状态与分离对顶状态二者之间的临界状态，其所属两齿环间必需相对转动的最小圆周角。

起始分离高度：在弹性嵌合力的作用下，轴向嵌合机构的组成双方为实现其相对转动所必需具备的初始最小轴向分离距离。在设计许可的相对方向上转动，该距离必须为零，反之，该距离可以不为零。

阻挡嵌合机构的入口裕度 K：在不考虑其它嵌合机构的影响以及阻挡环周向自由时，从最小阻挡高度上，组成阻挡嵌合机构的齿环双方在不影响该机构轴向嵌合的前提下相互间可以连续错开的最大圆周角度。

本实用新型中，当一嵌合机构的组成双方分别以另一嵌合机构的组成双方为轴向支撑根基时，就称前一嵌合机构轴向上位于后一嵌合机构之内，反之为之外。另外，本实用新型所称的“阻挡环”均为独立阻挡环的简称。

本实用新型的一种压合式牙嵌超越离合器，由第一接合元件、第二接合元件、阻挡环、附属阻挡环、附属限位环、弹簧以及弹簧座基于同一轴心线组成，第二接合元件可以轴向移动，其部分非嵌合表面上形成有可传递转矩的特征曲面，弹簧安装在第二接合元件与弹簧座之间；第一接合元件与第二接合元件轴向相对嵌合组成既是传力嵌合机构又是分离嵌合机构的工作嵌合机构，该二接合元件的嵌合端面都均布有相同数量的牙齿，该嵌合机构中，一接合元件相对另一接合元件转动的结果是，在一个方向上传递转矩，而在另一个方向上轴向分离；其特征在于：1) 布置有阻止超越分离状态下的

上述工作嵌合机构嵌合的阻挡嵌合机构，轴向上位于工作嵌合机构之内，径向上位于工作嵌合机构之内或之外，由阻挡环和附属阻挡环轴向嵌合而成，该两个环的嵌合端面周向上都布置有相同数量的具有轴向阻挡作用的径向型阻挡齿；所述阻挡嵌合机构的最小阻挡高度，大于分离嵌合机构在两个转动方向上的起始分离高度，小于工作嵌合机构的全齿嵌合深度，所述附属阻挡环与其属主环刚性一体，该属主环是第二接合元件或第一接合元件，所述阻挡环受阻挡基准环的阻挡基准端面的单向支撑，其滑动端面与该阻挡基准端面构成周向自由滑动摩擦副；所述阻挡基准环是与附属阻挡环的属主环相对的第一接合元件或第二接合元件；2) 布置有对阻挡嵌合机构中阻挡环的周向相对位置实施限制的限位嵌合机构，由阻挡环和附属限位环组成；附属限位环与附属阻挡环刚性一体为同一个环，限位嵌合机构与阻挡嵌合机构重合后构成一控制嵌合机构，该控制嵌合机构中，阻挡齿同时也是限位齿，附属阻挡齿同时也是附属限位齿，二者齿顶的阻挡工作面均是升角不大于 ρ 的螺旋面，且至少在其中一个齿顶面的中部形成有限位凸起；同时，限位嵌合机构的最大限位嵌合深度，大于工作嵌合机构的全齿嵌合深度。

更为简捷地，最好将限位凸起的与阻挡工作面同侧的侧面做成升角为 β 的螺旋面， $|\delta| < \beta < 180^\circ$ 。

本实用新型的一种可控型压合式牙嵌超越离合器，由第一接合元件、第二接合元件、分离环、附属分离环、阻挡环、附属阻挡环、附属限位环、弹簧以及弹簧座基于同一轴心线组成，第二接合元件可以轴向移动，其部分非嵌合表面上形成有可传递转矩的特征曲面，弹簧安装在第二接合元件与弹簧座之间；第一接合元件与第二接合元件轴向相对嵌合组成在两个方向上均可传递转矩的传力嵌合机构，该两接合元件的嵌合端面上都均布有相同数量的径向齿；其特征在于：1) 布置有组成双方相对转动时可导致自身分离的分离嵌合机构，轴向上位于传力嵌合机构之内，径向上位于传力嵌合机构之内或之外，由分离环与附属分离环轴向嵌合而成，该两个环的嵌合端面上都均布有相同数量的径向型分离齿，其数量同于传力齿的数量；所述附属分离环与其属主环刚性一体，该属主环是第二接合元件或第一接合元件；所述分离环受分离基准环的分离基准端面的单向支撑，该分离基准环是与附属分离环的属主环相对的第一接合元件或第二接合元件；2) 布置有由阻挡环和附属阻挡环轴向组成的阻止超越分离状态下的分离嵌合机构嵌合的阻挡嵌合机构，轴向上位于分离嵌合机构之内或传力嵌合机构之内，径向上位于传力嵌合机构和分离嵌合机构二者之内、之间或之外，该两个环的嵌合端面都布置有具有轴向阻挡作用的径向型阻挡齿；所述阻挡嵌合机构的最小阻挡高度，大于传力嵌合机构的全齿嵌合深度，大于分离嵌合机构在两个相对转动方向上的

起始分离高度，小于分离嵌合机构的全齿嵌合深度；所述附属阻挡环与其属主环刚性一体，该属主环是第二接合元件、分离环或第一接合元件；所述阻挡环受阻挡基准环的阻挡基准端面的单向支撑，其滑动端面与该阻挡基准端面构成周向自由滑动摩擦副；所述阻挡基准环是与附属阻挡环的属主环相对的分离环、第一接合元件或第二接合元件；3) 布置有对阻挡嵌合机构中阻挡环的周向相对位置实施限制的限位嵌合机构，由阻挡环和附属限位环组成；附属限位环与附属阻挡环刚性一体为同一个环，限位嵌合机构与阻挡嵌合机构重合后构成一控制嵌合机构，该控制嵌合机构中，阻挡齿同时也是限位齿，附属阻挡齿同时也是附属限位齿，二者齿顶的阻挡工作面均是升角不大于 ρ 的螺旋面，且至少在其中一个齿顶面的中部形成有限位凸起；同时，限位嵌合机构的最大限位嵌合深度，大于分离嵌合机构的全齿嵌合深度；4) 传力嵌合机构的周向自由度 θ_t 以这样的方式确定，即，分离嵌合机构在两个工作转动方向上超越分离时，传力嵌合机构的组成双方均不发生任何接触或碰撞；5) 布置有可以将分离环固定在相对分离基准环的特定周向位置上的分离环定位锁止机构，只有周向锁止住分离环后，超越离合器才具备分离和超越功能。

为得到双向超越离合器，可以将第一接合元件轴向固定；以第二接合元件做附属阻挡环和附属限位环的共同属主环，把阻挡环安装在分离环内孔中，而分离环又安装在第一接合元件的内孔中；在控制嵌合机构嵌合双方的径向齿齿顶面上的两侧分别对应地制作出阻挡工作面，将限位凸起的与阻挡工作面同侧的侧面做成升角为 β 的螺旋面， $|\delta| < \beta < 180^\circ$ ，将分离嵌合机构在两个转动方向上的起始分离高度都设计为零；对应地，阻挡嵌合机构的入口裕度 K 符合不等式： $K > \theta_c + \theta_f + \gamma + \eta$ ；同时，将分离环定位锁止机构制作成一个可以将分离环分别固定在相对第一接合元件的两个不同的特定周向位置上的轴向销孔式定位机构，固定在第一相对位置时，超越离合器只能在第一方向上传递转矩和分离超越，固定在第二相对位置时，超越离合器只能在第二方向上传递转矩和分离超越，另外，还安装有操纵该机构的定位操纵机构；以上不等式中， $\gamma = \max(\gamma_1, \gamma_2)$ ，相关参数定义如下：

θ_c ：分离环分离齿齿顶面所对应的圆周夹角，

θ_f ：附属分离环分离齿齿顶面所对应的圆周夹角，

γ_1 ：分离嵌合机构在第一方向上的分离角，

γ_2 ：分离嵌合机构在第二方向上的分离角，

η ：工艺修正量，即，因导角、传力齿齿根收缩、分离嵌合机构的周向间隙以及传力与分离两嵌合机构的全齿嵌合深度不相等所带来的修正量。

更进一步地，为得到可强制的双向超越离合器或双向滑行器，还布置有可将阻挡环强制限制在相对分离环的特定周向位置上的嵌合类限位机构，即

阻挡环止转机构，阻挡环只有被限制在这个特定的位置时才会失去轴向阻挡能力，超越离合器应可以轴向嵌合复位；相应地，分离环相对第一接合元件的周向极限位置受到分离环限位机构的限制，该限位机构布置在分离环与第一接合元件之间，其周向自由度，不得小于第一相对位置与第二相对位置之间的圆周夹角，不得大到令分离环开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度，在该周向自由度对应的转动区间内，分离环定位锁止机构应能充分实现其功能；以及，升角 β 必须满足不等式： $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$ ，其中， ϕ 是所述限位凸起的侧面与阻挡齿或附属阻挡齿之间所形成的摩擦副的摩擦角；另外，分离环定位锁止机构具体为一个轴向销孔式定位机构，其两组锁止柱销的轴向位置以及阻挡环止转机构均受到定位操纵机构的控制。

另外，为得到可控的双向传力单向超越的滑行器，可将第一接合元件轴向固定；以第二接合元件做附属阻挡环和附属限位环的共同属主环，把阻挡环安装在分离环内孔中，而分离环又安装在第一接合元件的内孔中；分离嵌合机构在至少一个转动方向上的起始分离高度为零；控制嵌合机构中限位凸起的与阻挡工作面同侧的侧面是升角为 β 的螺旋面， $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$ ；另外，专门布置有超越离合器状态控制机构，这是一个由分离环定位锁止机构、分离环限位机构以及阻挡环止转机构联合组成的，可以将分离环、阻挡环及第一接合元件三者之间的圆周位置予以限定的机构，通过该机构，可以无条件地随时取消超越离合器的超越功能，令其即刻进入牙嵌联轴器工况；这里，分离环定位锁止机构，是由分布在分离环和第一接合元件上的相应轴向销孔以及柱销组成的销孔式周向定位机构；对分离环相对第一接合元件的周向极限位置进行限制的分离环限位机构，布置在分离环与第一接合元件之间，其周向自由度不得小到影响传力嵌合机构实现其周向自由度 θ_1 的程度，不得大到令分离环开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度，在该周向自由度对应的转动区间内，分离环定位锁止机构应能充分实现其功能；阻挡环止转机构可将阻挡环强制限制在相对分离环的特定周向位置上，此时，阻挡环将失去轴向阻挡能力，超越离合器可以轴向嵌合复位。

为有更多的选择，状态控制机构还可包括对分离环定位锁止机构和阻挡环止转机构进行操作的定位操纵机构。

以上所有的阻挡环止转机构，均是由阻挡环滑动端面上的轴向凹槽或断面缺口、分离环的阻挡基准端面上的轴向通孔、以及止转柱销组成的销槽式轴向嵌合机构；以上所有分离环限位机构，均是由分离环无齿端面上的轴向销孔、第一接合元件的分离基准端面上的轴向通孔、以及同时嵌入该二孔的限位柱销组成的销孔式限位机构；所有定位操纵机构，均以纯机械的方式，达到对分离环定位锁止机构的锁止柱销和阻挡环止转机构的止转柱销二者的

轴向位置给与控制的目标。

为使阻挡嵌合机构工作得完美和可靠，最好对阻挡环施以约束，以迫使其在嵌合状态中相对静止在阻挡基准环的基准端面或基准圆柱面上。

另外，为保证配合精度和利于润滑，可以把超越离合器统一封装到一个壳体内，该壳体由轴套和碗状外壳及端盖组成，借助轴套与第一接合元件的内孔面周向固定或直接制成刚性一体的方式，以及组合外壳与第二接合元件的外圆柱面以花键联接形式形成的周向固定方式，实现转轴或轴套与外壳之间的转矩传动或超越，这里，外壳兼有弹簧座的功能。

在本实用新型中，转矩传递环节不存在任何不匹配的地方，传力嵌合机构更可以是传递大转矩的锯齿形或矩形截面的端面齿，另外，轴向上分离嵌合机构之内加入有阻挡嵌合机构，之外，还加入分离环定位锁止机构、分离环限位机构、阻挡环止转机构或定位操纵机构，因此，本实用新型所提出的目的均得到了很好的实现。即，或者在阻挡工作面升角 $\lambda < \delta$ 时利用阻挡嵌合机构中的限位凸起，或者在阻挡工作面升角 λ 满足关系 $\delta < \lambda < \rho$ 时利用阻挡工作面自身的摩擦自锁特性，均很好地维持住了阻挡工况下阻挡嵌合机构内部的周向相对位置，从而达成了维持住阻挡关系，阻止超越状态中的分离嵌合机构嵌合复位以及消除冲击或碰撞的目的；而借助状态类的控制机构对分离环以及阻挡环各自的周向相对位置的控制，很好地达成了控制超越能力和阻挡能力的有和无，以及转矩传递和分离超越的方向的目的。

相对于现有牙嵌式超越离合器，本实用新型转速更高，所传递转矩更大，超越状态下无噪音，对工作方向和状态的控制简单；相对于摩擦式超越离合器，尤其是在单向领域，具有无可比拟的转矩传递能力，更由于没有不对称回转构件，摩擦转矩又与转速无关，可自动补偿轴向磨损的阻挡环，因此还具有更高的工作转速，更小的残余转矩，更高的可靠性和效率，更长的寿命，另外，结构上相对简单，零部件少，精度要求相对较低，体积和质量更小，制造相对容易，装配非常简单，使用操作方便容易，同等转矩条件下具有更低的成本。在非分度应用领域，潜力巨大。

附图说明

图 1 是单向超越离合器最简实施例的轴向剖面图。

图 2 是图 1 中第二接合元件的示意图，(a)是(b)的右视图的轴向剖面图，(b)是主视图，(c)是放大的(b)中 T 方向局部齿廓径向投影的展开示意图。

图 3 是图 1 中阻挡环的示意图，(a)是主视图，(b)是左视图的轴向半剖图，(c)是放大的(a)中 T 方向局部径向投影的展开示意图。

图 4 是图 1 中的各个嵌合机构的齿廓间的相对关系于不同工况下, 在同一外圆柱面上的径向投影的局部展开图, (a) 是嵌合状态下工作嵌合机构的齿形关系示意图, (b) 是与 (a) 对应的控制嵌合机构的齿形关系示意图, (c) 是阻挡工况下工作嵌合机构的齿形关系示意图, (d) 是与 (c) 对应的控制嵌合机构的齿形关系示意图, (e) 是 (a) 的局部放大示意图, 箭头代表相对超越转动方向。

图 5 是用径向投影展开图形式表示的、具有各种齿形的阻挡嵌合机构在阻挡工况中所有可能的对顶接触关系示意图, 所有图中的左侧轮廓线都属于阻挡环, 所有右侧轮廓线都属于附属阻挡环; (a) ~ (i) 表示的是控制嵌合机构的各种情形, 其中 (a) ~ (c) 表示的是三种特殊齿形, (d) ~ (i) 表示的是 $|\delta| < \lambda < \rho$ 时的全部齿形, 而 (e) ~ (i) 则是其中 $\beta = \lambda$ 且共面的特殊齿形; (j) 表示的是适用于径向型限位嵌合机构的齿形。

图 6 是本实用新型中具有轴向嵌合锁定功能的实施例的轴向剖面图。

图 7 是图 6 中起轴向限位作用的限位齿环的轴向半剖图。

图 8 是图 6 中第二接合元件的轴向半剖图。

图 9 是本实用新型中阻挡环呈轴向移动形式的实施例的轴向剖面图。

图 10 是本实用新型的封装形式一的轴向剖面图。

图 11 是本实用新型的封装形式二的轴向剖面图。

图 12 是本实用新型用于二轴总成的应用实例的轴向剖面图。

图 13 是本实用新型用于动力机电启动离合器中的应用例的轴向剖面图。

图 14 是可控超越离合器实施例一的轴向剖面图。

图 15(a) 是图 14 中第一接合元件的右视图的轴向剖面图, (b) 是主视图。

图 16(a) 是图 14 中分离环的右视图的轴向剖面图, (b) 是主视图。

图 17(a) 是图 14 中第二接合元件的右视图的轴向剖面图, (b) 是主视图, (c) 是放大的 (b) 中 T 方向局部齿廓径向投影的展开示意图。

图 18(a) 是图 14 中阻挡环的主视图, (b) 是左视图的轴向剖面图, (c) 是放大的 (a) 中 T 方向局部径向投影的展开示意图。

图 19(a) 是图 14 中定位柱销弹簧的右视图, (b) 是主视图。

图 20(a) 是图 14 中定位操作环的主视图, (b) 是左视图。

图 21 是图 14 中的各个嵌合机构的齿廓间的相对关系于不同工况下, 在同一外圆柱面上的径向投影的局部展开示意图; (a)、(b) 和 (c) 是在第一方向上传递转矩时的齿形关系示意图, 其中 (a) 属于分离嵌合机构, (b) 属于传力嵌合机构, (c) 属于控制嵌合机构; (d)、(e) 和 (f) 是在第一方向上分离超越时的齿形关系示意图, 其中 (d) 属于分离嵌合机构, (e) 属于传力嵌合机构, (f) 属于控制嵌合机构; (g)、(h) 和 (i) 是在第二方向上的分离超越时的齿形关系示意图, 其中 (g) 属于分离嵌合机构, (h) 属于传力嵌合机构, (i) 属于控制嵌合机构, 箭

头代表相对超越转动方向。

图 22(a)是可控超越离合器实施例二的轴向剖面图, (b)是(a)中分离环定位销轴线所在圆柱面的圆周剖面图的展开的局部放大图。

图 23(a)是可控超越离合器实施例三精简结构的轴向剖面图, (b)是(a)中第一接合元件的 H 向视图, (c)是(a)中分离环的 H 向视图, (d)是(a)中止转控制环的主视图, (e)是(d)的左视图的轴向剖面图。

图 24(a)是可控超越离合器实施例四的精简结构的轴向剖面图, (b)是(a)中第一接合元件的 H 向视图, (c)是(a)中联动环的主视图, (d)是(c)的左视图的轴向剖面图的放大图。

具体实施方式

必要说明: 本说明书的正文及所有附图中, 相同或相似的构件及其特征部位均采用相同的标记符号, 所以本说明书只在它们第一次出现时给予详细说明, 其后再次出现时将不再给予重复的详细阐述。

本实用新型的单向超越离合器的最简实施例如图 1~图 4 所示, 呈轮—轴传动形式。第一接合元件 50 与第一轴套 187 刚性一体, 第二接合元件 60 以嵌合端面相对的方式套装在第一轴套 187 上, 并与第一接合元件 50 组成工作嵌合机构。轮齿 206 一体形成在第二接合元件 60 的外圆柱面上。压合弹簧 182 安装在第二接合元件 60 的非嵌合端面与卡环形式的弹簧座 184 之间, 弹簧座 184 轴向固定在第一轴套 187 的卡环槽中。阻挡环 70 是一开口弹性环, 安装在第一接合元件 50 的端面齿内环侧的环状锥形凹槽中, 并以后者为基准环, 其滑动端面贴紧阻挡基准端面 128, 其嵌合端朝向第二接合元件 60。

第二接合元件 60 的结构如图 2 所示。其嵌合端外环面上均布有第二传力齿 62, 内环面上则均布有附属阻挡齿 102, 二者径向上连成一体。附属阻挡齿齿侧面 108、66 和齿根面 110 分别与第二传力齿齿侧面 136、66 和齿根面 138 完全共面, 其阻挡工作面 104 是升角为 λ 的螺旋面, $|\delta| < \lambda < \rho$ 。第二传力齿 62 是传力齿与附属分离齿的综合体, 其分离侧面 136 的倾斜角明显大于摩擦角, 以确保两接合元件相对转动时能够产生足够大的轴向分离力, 克服压合弹簧 182 的约束而实现轴向分离; 其传力侧面 66 的倾斜角很小、为零或为负值(齿根内缩), 而以负值为佳, 以适应于螺旋嵌合的要求。对应地, 第一接合元件 50 与第二接合元件 60 具有完全一致的传力齿齿形和布局。

阻挡环 70 的结构如图 3 所示, 为一具有断面 74 的开口弹性环。阻挡齿 72 刚性一体地均布在环状基体 71 的外环侧, 各齿面分别是升角为 λ 的螺旋面型的阻挡工作面 76, 齿侧面 78c 和 78d, 齿顶中部限位凸起 82 的顶面 84 及其升角为 β 的螺旋面型限位侧面 86, 其中, $|\delta| < \beta < 180^\circ$ 。阻挡齿齿槽槽

宽足以容纳进附属阻挡齿 102。阻挡环底部端面是其周向滑动端面 90，顶部端面是其嵌合端面。阻挡环 70 的外圆面与第一接合元件 50 的配合内孔面均为外小内大的圆锥面。

如图 4(a)、(b)和(e)所示，第一接合元件 50 与第二接合元件 60 轴向上组成既是传力嵌合机构又是分离嵌合机构的单向工作嵌合机构，阻挡环 70 与附属阻挡环组成既是阻挡嵌合机构又是限位嵌合机构的控制嵌合机构，该二嵌合机构的周向自由度可以为零。嵌合状态下， $\overline{IT} < \overline{AG} < D_c < \overline{BE}$ ，其中， \overline{IT} 代表分离嵌合机构在非设计的分离超越方向上的起始分离高度（横线符号表示轴向距离，下同），其在设计的分离超越方向上的起始分离高度恒为零， D_c 代表工作嵌合机构或者分离嵌合机构的全齿嵌合深度， \overline{AG} 代表阻挡嵌合机构的最小阻挡高度， \overline{BE} 代表限位嵌合机构的最大限位嵌合深度。超越工况下嵌合机构的相互关系如图 4(c)、(d)所示。

不难理解，阻挡环 70 和附属阻挡环各有三个均布的完全一致的径向齿，以及附属阻挡齿 102 周向上正好是第二传力齿 62 的径向延伸的安排都不是必需的，而纯粹是出于简化结构和工艺等的需要。对于附属阻挡环无法与其属主环一体形成的特殊情况，可以采用事先将它单独制作出来，再事后把它与其属主环以或焊接或过盈配合等的方式加以刚性组合的方法来处理。

下面结合工作过程并参照图 1 和图 4 对本实施例作进一步的说明。

在嵌合状态下，来自第一转轴的转矩经第一轴套 187 到第一接合元件 50，再经工作嵌合机构到第二接合元件 60 并由其上轮齿 206 传出，或者反转时沿相反路线传递。由于没有非对称回转构件，以及传力齿面上的周向压力可以 100% 用于转矩传递，或者，在表面压应力和抗弯强度两方面，其材料的机械潜能的有效利用率可以做到 100%，远高于现有技术的约 10% 的水平（约 90% 消耗在与转矩无直接关系的法向压应力上），因此，其不仅具有相对更高的工作转速，而且具有更大的传递能力和抗冲击能力，以及更小体积等优点。比如，最大转矩将可以远大于美国 Formsprag 公司的最高参数 949,200 牛米，直径还可显著小于其对应的 965 毫米，转速显著高于其每分钟的 75 转。

参看图 1 和图 4，当两接合元件在设计的相互分离方向上的相对转速大于零时，超越离合器开始分离超越，分离嵌合机构中两分离齿侧面 136 和 126 克服压合弹簧 182 的弹力而相互滑转爬升，直至第二接合元件 60 相对第一接合元件 50 的轴向分离距离达到 D_c 。由于有参数 $\overline{AG} < D_c$ 的制约，因此，控制嵌合机构中附属阻挡齿阻挡工作面 104 的最低点 A 此时早已轴向越过阻挡齿阻挡工作面 76 的最低点 G。又由于阻挡环 70 受自身径向弹力的自约束作用而静止在第一接合元件 50 上，因此，只要阻挡嵌合机构的入口裕度 K 不远离其下限值，超越分离的过程就足以确保在控制嵌合机构的轴向分离距离第一次

同步达到 D_c 时, 附属阻挡齿阻挡工作面 104 就已经可靠地跃上阻挡齿阻挡工作面 76, 相互抵触并建立起稳定的自锁静摩擦关系, 进而带动阻挡环 70 在第一接合元件 50 的基准端面 128 上圆周滑转, 从而将上述两接合元件之间的轴向分离过程停止在最大分离距离上。因此, 第二接合元件 60 与第一接合元件 50 之间的轴向间距恒定为零, 两者处于无任何冲击和碰撞的零接触超越滑动摩擦工况, 这将显著降低两者的磨损速度, 消除噪音, 延长寿命。另外, 可将第一传力齿或第二传力齿齿顶面做成内端高的台阶状, 以显著降低超越工况下的平均滑动摩擦半径及残余转矩。同比摩擦式超越离合器, 本实用新型具有更小的摩擦半径、滑动线速度、残余转矩和磨损消耗。

应该强调的是, 本实施例的控制嵌合机构中, 阻挡工作面的螺旋升面特点是保证阻挡工况中传力齿零碰撞的前提条件, 即, 必需要求 $\lambda > 0$ 。而 $|\delta| < \lambda < \rho$ 既是阻挡工况中阻挡工作面之间摩擦自锁的必要条件, 也是阻挡嵌合机构在一定范围内具备自适应轴向分离距离的能力和自动补偿各种轴向磨损的能力, 极大地提升超越离合器的总体性能、可靠性和使用寿命的必要条件, 而且, 可补偿的量还可于制作时按需给定。特别地, 当 $\delta > 0$ 且 $0 < \lambda < \delta$ 时, 附属阻挡齿 102 将因对顶接触的两阻挡工作面不能自锁而相对滑转爬升, 令阻挡嵌合机构的轴向分离距离大于 D_c , 直至遇到限位凸起 82。也就是说, 经过适当的设计, 我们可以得到令两接合元件之间无接触的超越转动工况。另外, 阻挡工作面之间的自锁关系只存在于对应的超越转动中, 即, 存在于令对顶接触中的阻挡工作面的升角为正的相对转动中, 而绝不存在于令其为负的相对转动中, 因为后一转动中的升角 $\lambda' = -\lambda < -|\delta|$, λ' 完全落在了自锁必要条件 $\lambda' > \delta$ 的下限之外。因此, 改变阻挡工况中两接合元件的相对转动方向, 阻挡工作面之间原有的自锁关系将立即消失, 阻挡环 70 将不再跟随附属阻挡齿 102 一体转动, 而是静止在基准环基准端面 128 上。

所以, 本实用新型之超越离合器的嵌合复位非常简单和自然, 反向超越即可。即, 只要两接合元件在设计时的相互分离方向上的相对转速小于零, 超越离合器便马上嵌合复位。或者说, 无论出现何种极端情况, 最多只要在上述相对转动方向上转过一个齿, 即, 令第二接合元件 60 相对于第一接合元件 50 作与图中箭头反向的转动并转过一个齿, 附属阻挡齿 102 都能滑离阻挡齿阻挡工作面 76, 与第二传力齿 62 一起同步嵌合复位。参看图 4(c)和 4(d)。只有在附属阻挡齿阻挡工作面 104 的最低点 A 点还未滑离阻挡齿阻挡工作面 76 的最低点 G 点之前, 第二传力齿 62 已经周向错过了第一传力齿齿槽口的情况下, 嵌合复位过程才需要转过一个齿, 但绝不会卡死或崩齿现象。因为有 $IT < \overline{AG} < D_c < \overline{BE}$, 也就是起始分离高度的限制, I 与 T 点轴向分离, 因此, 两传力齿的相对转动不可能出现齿侧面轴向上重叠和挤压的情况, 而

只能是反向超越分离的结果；而 E 点与 H 点轴向等高足以确保阻挡齿齿槽口随同附属阻挡齿 102 同步转动。所以说，本实用新型之超越离合器的分离阻挡和嵌合复位两过程，机理简单，过程可靠。

需要指出的是，本实施例中对阻挡环 70 实施约束只是为了确保理想的可靠性和性能，因此不是必需的。而约束方式中，即有弹性开口环的自约束形式，也有完整环的它约束形式。关于阻挡环 70、约束方法、阻挡嵌合机构、限位嵌合机构、它们与其它构件的关系，以及有关 δ 和 ρ 的说明，在本专利申请提出的实用新型专利“基本型牙嵌式自锁差速器”中有更详尽细致的描述，该专利整体上被本申请所参引，在此不再予以详述。

图 5 示出了具有各种齿形的阻挡嵌合机构在阻挡工况中所有可能的对顶接触情形。图 5(d)~(i) 中 $|\delta| < \lambda < \rho$ ，表示的是可以实现分离齿齿顶零接触摩擦，并具有磨损补偿功能的控制嵌合机构的所有齿形关系。图 5(d) 表示的是 $\beta \neq \lambda$ 的情况；图 5(e)~(i) 表示的全是 $\beta = \lambda$ 且阻挡齿齿顶中部限位凸起的齿侧面 118 与阻挡工作面 108 共面的特殊情形，该情形有利于加工制造。图 5(a)、图 5(b) 和图 5(j) 对应于过载分离后有碰撞式磨损的各种齿形关系。

需要说明的是，由于阻挡嵌合机构等的工作原理、关系和过程完全相同，所以以下实施例中将不再给予重复说明，而只对具体结构进行必要解释。

图 6~图 8 示出的是具有轴向嵌合锁定功能的方案。花键轂式的第二轴套 189 是整个离合器的回转中心，与第二接合元件 60 内孔面上的内花键齿形成周向固定的关系，所有构件都被两个卡环 190 约束在第二轴套 189 上。在阻挡环 70 与第二轴套 189 的外花键间置有波形约束弹簧 92，阻挡环 70 因此始终贴紧在阻挡基准端面 128 上。轴承 192 用以减小超越时的残余转矩。

限位齿环 196 是本实施例的关键特征，如图 7 所示，在环基的一端均有完全对应于第一传力齿的“L”型限位齿 200，齿的上半部有周向齿凸 198。该齿环周向固定（以螺钉或将内轴肩制成嵌合齿形）在第一接合元件 50 的外圆面上，内轴肩 274 可承受单向拉力，其“L”型限位齿顶面 202 轴向上不高于第一传力齿 52 的反向分离曲面的起始点，即图 4(c) 中的 T 点，仅周向齿凸 198 凸出于第一传力齿的传力侧面。对应地，如图 8 所示，第二传力齿 62 的外端面形成一周向槽 69，其槽宽和槽深可以容纳周向齿凸 198。于是，该嵌合关系可以将离合器嵌合后的轴向关系锁定。当然，这要牺牲一点点转矩传递能力，因为传力齿的厚度必然因周向齿凸 198 的存在而有所减少。

不难想到，很容易将本实施例变形为超越联轴器，其具体结构和说明，可参考本专利申请提出的实用新型专利“零碰撞牙嵌式通用安全离合器”的详尽说明，该专利整体上被本申请所参引，在此不做详述。

图 9 给出了以第一接合元件 50 作附属阻挡环属主环、以第二接合元件 60

作阻挡基准环的实施例。阻挡环 70 安置在第二传力齿 62 内侧的端面环形槽中，被约束弹簧 92 及卡环 94 约束在阻挡基准端面 128 上，约束卡环 94 固定在该环形槽槽口的外圆柱面的卡环槽中；第二轴套 189 上的一端形成有限位轴肩，以垫圈 204 与第一接合元件 50 相隔。

图 10 给出的是本实用新型的封装形式一。对比图 6，图 10 的关键之处在于，通过将碗状壳体 214 固定在第一接合元件 50 的外圆面上的方式实现了超越离合器的整体封装，密封圈 210 仅起辅助作用。齿圈 212 也可以不通过螺栓 208，而是以平键的形式与第一接合元件 50 固定，或直接形成于其上。

本实用新型的封装形式二如图 11 所示。是对图 1 实施例的直接封装。相比图 10，本封装形式的碗状壳体 214 通过其内孔面上花键齿 220 与第二接合元件 60 外圆面上的外花键齿的啮合而具有传递转矩的功能，其外圆面上的键槽或端面上的螺纹孔 216 用于传力之用。环状端盖 222 通过螺钉 224 固定在碗状壳体 214 的开口端面上。约束弹簧 92 的支撑环 98 的另一端压在轴承 192 的外环上，以实现阻挡环 70 的同步支撑。显然，如果阻挡环 70 呈弹性开口环的自约束形式，那么将无需约束弹簧 92 和支撑环 98。

容易理解，封装形式一和封装形式二中的轴承 192 有很好的径向定位封装壳体的作用，以及减小超越时的残余转矩的作用。同时二者均可呈取消轴套 189 或 187 的无轴套形式，直接安装在转轴上。

图 12 给出的是单向超越离合器在装载机二轴总成中的应用实例，具有图 6 实施例的结构形式。但以第二转轴 188 取代了第二轴套 189，以小齿轮 232 取代了弹簧座 184。小齿轮 232 与第二接合元件 60 均以花键形式周向固定在第二转轴 188 上。大齿轮 234 直接形成在第一接合元件 50 上。第一接合元件 50 与第二转轴 188 以及小齿轮 232 之间分别安装轴承 228 和 236。整个总成轴向上由定位环 226 以及两端的基座轴承 192 定位。

图 13 给出的是单向超越离合器在发动机电启动离合器中的应用实例。可看作图 12 实施例中去掉小齿轮 232 后的变形。第一接合元件 50 被变速箱轴承座 238 轴向限位（其间也可以安装滚动轴承）。约束卡环 94 安装在第二转轴 188 上，该轴外径同于花键外径。压合弹簧 182 压在第二接合元件 60 外圆柱面的轴肩上，弹簧座 184 由螺钉 240 固定在第二转轴 188 的端面上。

图 14 示出的是可控超越离合器实施例一，是具有封装形式一的双向超越离合器。相比图 10，增加了第一接合元件 50 与阻挡环 70 的径向和轴向之间的分离环 120，以及安装在第一接合元件 50 的非嵌合端面上，由定位柱销 150a 和 150b、片状定位柱销弹簧 156、定位操纵环 140 以及卡环 190 组成的分离环定位锁止机构。其中，定位柱销 150a 和 150b 分别安装在第一接合元件非嵌合端面上的轴向定位通孔 154a 和 154b 中。定位柱销 150 外端圆柱面上均

加工有与轴线垂直的凹槽，片状定位柱销弹簧 156 的外径端嵌于其中。弹簧 156 的径向中部被定位操纵环 140 压紧在第一接合元件 50 的非嵌合端面上，并以其径向定位凸耳 156c 嵌于第一接合元件 50 的端面缺口 59 中的方式周向固定。卡环 190 从外端将定位操纵环 140 轴向限制在第一接合元件 50 上。参见图 15 和图 19。本实施例中以及后续实施例中，阻挡基准环均由分离环 120 担当，分离基准环均由第一接合元件 50 担当。而且不分传力齿与分离齿，所有构件的传力齿齿数、分离齿齿数全部同一，且周向严格均布。

为便于区别和说明的一致，本说明书中，分离环定位锁止机构中的第一组锁止构件的所有编号均缀以尾号 a，第二组锁止构件的所有编号均缀以尾号 b，相应地，由第一组锁止构件将分离环周向固定在相对分离基准环的对应于第一方向的第一相对位置上，由第二组锁止构件将分离环周向固定在相对分离基准环的对应于第二方向的第二相对位置上。两相对位置之间的圆周夹角记为 ε 。分离环锁止时，超越离合器只能在锁止位置对应的工作方向上传递转矩或分离超越。只有一个工作方向或泛指说明时，则不附加尾号 a 或 b。

如图 15 所示，在第一接合元件 50 的嵌合端面的外环侧，均布有一圈传力齿 52，该齿两侧齿面倾斜角很小、为零或为负值（即齿根内缩），仅可用于转矩的传递；在非嵌合端面的与分离基准端面 58 对应的区域内，布置有三组组内间隔圆周角为 E 的轴向定位通孔 154a 和 154b。另外，该端面上还布置有一圈用于固定传力齿圈的螺纹孔 248，以及端面缺口 59。

如图 16 所示，分离环 120 的嵌合端面上形成有一圈分离齿 122，该齿两侧齿面均有周向分离功能，类似前述的附属分离齿侧面 136，该齿的横截面为梯形或鼓腰梯形等形状。分离环 120 的内孔轴肩端面即为阻挡基准端面 128。在该环的非嵌合端面上，在与定位通孔 154 中心同径的回转圆周上，对应地布置有三组组内间隔圆周角为 $E - \varepsilon$ 的轴向定位销孔 152a 和 152b。 E 是一个自由量，可任意取值，但应避免定位销孔 152a 与 152b 的重叠。

第二接合元件 60 的结构如图 17 所示。其嵌合端面上的三个环形区域内，由外到内依次形成有第二传力齿 62、附属分离齿 132 以及附属阻挡齿 102。第二传力齿 62 和附属分离齿 132 的齿形分别等同于第一传力齿 52 以及分离齿 122。附属阻挡齿 102 的齿顶两侧均对称地形成有阻挡工作面 104。为了方便加工，上述三种端面齿以这样的效果在径向上连成完整的一体，即，在以第二传力齿齿槽轮廓面的径向延伸面为界切削掉附属分离齿 132 以及附属阻挡齿 102 二者的部分实体后，分离嵌合机构的周向间隙保持不变，附属阻挡齿的阻挡工作面 104 得以完整保留。所以，附属阻挡齿 102 的中部齿顶面 106 对应的齿体部分以及附属分离齿侧面 136 的根部都被切除，附属阻挡齿侧面 86 与第二传力齿侧面 66 共面，附属阻挡齿 102、附属分离齿 132 及第

二传力齿 62 三者的齿根面 110、138 及 68 共面。

如图 18 所示, 阻挡齿 72 一体形成在环状基体 71 的同一端面上, 该端面即为阻挡齿齿根面 80。阻挡齿齿顶面两侧对称地形成有两个完全相同的螺旋面型的阻挡工作面 76, 升角为 λ , $|\delta| < \lambda < \rho$ 。齿顶中部形成有限位凸起 82, 其两侧面 86 均是升角均为 β 的螺旋面, $|\delta| < \beta < 180^\circ$ 。

图 19 示出了片状定位柱销弹簧 156 的结构。同组的径向弹簧片 156a 与 156b 间的圆周角为 E , 为便于安装和控制, 三组径向弹簧片全部形成在同一环状基体上, 该基体上的定位凸耳 156c 与第一接合元件的缺口 59 的嵌合可以确保弹簧片 156a 与 156b 分别对准第一接合元件上的定位通孔 154a 和 154b。另外, 弹簧片 156 的径向外端部分均呈如图 19(a) 所示的翘起形状。

图 20 示出了定位操作环 140 的结构。该环端面 141 的内环区域上形成有环状凸起 276, 外环区域上形成有三组圆柱凸轮凸起 142 及 144。其中, 142 为操纵环的止转限位凸起, 它被布置在凸轮凸起 144a 与 144b 之间的凹槽中, 于是形成 145a 和 145b 两个凹槽。该二凹槽内任意点间的圆周夹角均小于 E , 因此, 弹簧片 156a 与 156b 中必然有一片周向重合于凸起 144a 或 144b。另外, 为方便凸起 144 周向压上弹簧片 156, 其相应侧均加工有斜坡面 143。

图 21 示出了图 14 中各个嵌合机构齿廓间的相互关系。第一接合元件 50 与第二接合元件 60 组成传力嵌合机构, 该机构的周向自由度 θ_t 足以保证分离嵌合机构在两个方向上超越分离时, 该机构自身可以顺利分离而不发生任何接触或碰撞; 分离环 120 和附属分离环组成双向起始分离高度均为零的分离嵌合机构; 阻挡环 70 与附属阻挡环组成控制嵌合机构, 该机构的入口裕度 K 为 $K = \angle \overline{GH} - \angle \overline{AD} = \angle \overline{DA_1} - \angle \overline{HG_1}$ (相关符号表示对应点间的圆周角), 这里, $K > \theta_c + \theta_t + \gamma + \eta$; 离合器嵌合状态下, $D_t < \overline{AG} < D_c < \overline{BE}$, 这里, D_t 代表传力嵌合机构的全齿嵌合深度, 其它参数说明同前。具有各种齿形的阻挡嵌合机构在阻挡工况中所有可能的对顶接触情形可参见图 5。

下面再结合工作过程并参照图 14~图 21 对本实施例作进一步说明。由于传力、超越、分离阻挡、嵌合复位的过程完全同于或类似于前述单向超越离合器, 因此这里不再重复说明, 只重点说明换向机理以及嵌合复位过程。

图 14 及图 21(a)~(f) 均对应于第一方向, 分离环被第一组锁止构件周向固定在第一相对位置上。即, 定位销 150a 借助弹簧片 156a 的外径端对其尾端沟槽的弹性压迫而稳定地同时嵌在第一接合元件 50 的定位通孔 154a 和分离环 120 的定位销孔 152a 中; 而弹簧片 156a 的压力则来自于定位操纵环 140 的凸轮凸起 144a 对其径向中部的压迫。此时, 弹簧片 156b 将正好位于定位操纵环 140 上的凸轮凹槽 145b 中而得以保持自己原有的翘起状态, 并带动定位销 150 仅嵌合在第一接合元件 50 的定位通孔 154b 一个孔中。图 21(a)~(c)

示出了第一方向上的传力工况，图 21(d)~(f)示出了第一方向上的超越工况。

嵌合复位程中，虽然没有前述单向超越离合器中的阻挡齿齿槽口随同附属阻挡齿 102 同步转动的可能，但由于有 $K > \theta_c + \theta_f + \gamma + \eta$ 的参数保证，以及前述的说明，只要 K 不远离其下限值，也可保证在最多转过一个传力齿之后实现整个离合器的同步嵌合复位，而不会出现反向分离阻挡的情况。

将超越离合器的工作方向由第一方向改变为第二方向的换向操作非常简单。相对于图 14，只要将定位操纵环 140 按第二方向旋转至其限位凸起 142 碰到弹簧片 156a 即可。图 14 之左视图中的顺时针方向即为第二方向。旋转后，弹簧片 156a 正好落入定位操纵环的凹槽 145a 中，立即恢复原有翘起形状并带动定位柱销 150a 移出分离环定位销孔 152a，从而解除对分离环 120 的锁定，a 系列的第一组锁止构件暂处待命状态。同时，弹簧片 156b 的中部被凸起 144b 轴向压弯，其径向外端对定位柱销 150b 形成持续的弹性压迫，只要离合器沿第二方向工作转动，第一接合元件 50 必然相对分离环 120 转过圆周角 ε ，定位柱销 150b 的销头也就自然嵌入定位销孔 152b 中从而最终完成全部换向动作。即，分离环 120 被 b 系列的第二组锁止构件固定在第二相对位置上（图 21(g)）。在该相对位置上，超越离合器具有类似第一方向上的全部功能。图 21(g)~(i)示出了第二方向上的超越工况。而执行上述操作的逆操作，就可将超越离合器的工作方向由第二方向改回到第一方向。即，换向操作，仅仅是令定位操纵环 140 在两个周向位置间做来回的摆动而已。不难推知，所谓换向操作，就是借助定位操纵环 140 等的周向或轴向上的往复运动，来切换处于互反状态中的两组轴向控制组件的工作状态。其间接结果，就是分离环 120 在第一相对位置和第二相对位置之间往复摆动。

必须说明是：换向只能在嵌合状态下进行，而不论是否转动；相对于所要得到的转矩传递方向，定位操纵环 140 换向时的转动方向可以与之相同或相反，一切仅取决于是将凹槽 145 还是凸起 144 置于两组定位通孔之间。

如图 22 所示，实施例二是具有封装形式二的双向超越离合器。本实施例实质上是对图 14 实施例的变形：分离环定位锁止机构的定位柱销 150 一分为二成定位柱销 150 和换向退位销 146；定位柱销弹簧 156 由位于操作槽 55 中的片状变形为位于分离环定位销孔 152 中的柱状，依然作用在定位柱销 150 尾端；定位柱销 150 退出锁止工位的方式由弹性改换为刚性。如图 22(b)所示，换向退位销 146 的长度等于定位通孔 154 的深度。定位操纵环 140 仍采用类似图 15 的圆柱凸轮形式，并同样采用了将凹槽 145 置于两组定位通孔之间的正对应控制形式。图 22 中超越离合器工作在第一方向上。此时，只要驱使定位操纵环 140 向第二方向转动，即向图 22(b)中的下方转动，即可完成工作方向由第一方向变为第二方向的切换操作（止转点未画出）。因为，转动会迫使

换向退位销 146a 将定位柱销 150a 顶回分离环定位销孔 152a 中，并令定位操纵环 140 的凹槽 145b 对准换向退位销 146b，在定位柱销弹簧 156b 轴向弹压下，定位柱销 150b 可随时嵌入定位通孔 154b 而将分离环 120 锁止在第二相对位置上，从而结束全部换向动作。过程完全如前，不再重复说明。

对比图 14 和图 22 所示实施例中的分离环定位锁止机构，不难发现它们结构上仅与作为分离基准环的第一接合元件 50、作为阻挡基准环的分离环 120 以及阻挡环 70 相关，而与离合器结构、封装形式及其它构件无关。两实施例之间的实质区别和变化仅表现在分离环定位锁止机构的工作机理及其具体构件上，也就是对工作状态和工作方向实施控制的部分上。所以，为不重复说明和突出实施例的本质特征，从下实施例开始，所有实施例均以封装形式二的精简图的形式来示意和说明，且只涉及控制部分，不再涉及有关转矩传递、分离超越、阻挡限位和封装形式等的已说明内容。

图 23 示出的是可控超越离合器实施例三，该实施例是可以在任何时候任何情况下完成换向动作的双向超越离合器，也可用作机动车的可控双向滑行器。该实施例仅比图 22 所示实施例多出了强制锁止阻挡环 70 的功能。相比图 22，换向退位销 146 的长度仍等于定位通孔 154 的深度，该退位销的侧面由不完全的内外两个圆柱面组成，横截面呈弯月状，其外圆柱面与定位通孔 154 的圆柱孔部分以及定位销孔 152 的内孔面滑动配合，其内圆柱面与退位凸齿 149 的外圆柱面轴向和周向滑动配合。退位凸齿 149 从内径方向限定住退位销 146，它是一个嵌入定位通孔 154 的环状部分的轴向环状凸齿，其外环面就是定位销孔 152 的轴心所处回转圆柱面的一部分，参见图 23(a)~23(e)。止转柱销 160 穿过第一接合元件 50 上的环状限位通孔 174 嵌入分离环的止转通孔 172 中。为便于一体控制，退位凸齿 149 和止转柱销 160 均一体形成在联动环 170 上，该环轴向上被卡环 190 限定在操作槽 55 中。联动环回位弹簧 250 安装在联动环 170 与定位操纵环 140 之间，将定位操纵环 140 轴向压紧在操作槽 55 的侧壁上，将联动环 170 紧压在卡环 190 的待命工位上。在待命工位上，退位凸齿 149 的齿顶面不高于任何一组退位销 146 的顶面，止转柱销 160 的销顶面处于止转通孔 172 中；而在联动环 170 将弹簧 250 压缩到极端时，退位凸齿 149 的顶部可嵌入分离环的对应环状凹槽 167 中，止转柱销 160 的顶部可超过分离环 120 上的阻挡环基准端面 128。

如图 23(a)~23(e)所示，同组定位通孔 154a 与 154b 间以及同组退位凸齿 149a 与 149b 之间的圆周夹角均为 E ，而同组定位销孔 152a 与 152b 间的圆周夹角则为 $E - \varepsilon$ 。定位通孔 154、定位销孔 152 以及止转柱销 160 都不要求均布。由于止转柱销 160 始终嵌合在分离环的止转通孔 172 中，所以联动环 170 通过止转柱销 160 与分离环 120 周向固定。因此，分离环 120 通过止转柱销

160与第一接合元件50上的环状限位通孔174构成分离环限位机构。该限位机构的周向自由度为 θ_a ， $\theta_a > \varepsilon$ ，但最大不应大到令分离环分离齿开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度。即不得令分离环分离齿122周向上过多地侵入第一传力齿齿槽。最佳取值 $\theta_a = \varepsilon$ 。而且，退位凸齿149与定位通孔154的环状部分间的周向自由度不得小于 θ_a 。并以这样的效果来确定环状限位通孔174以及定位通孔154的环状部分的周向位置，即，止转柱销160位于环状限位通孔174的周向正中时，退位凸齿149也同时位于定位通孔154的环状部分的周向正中，并且处于周向极端位置上的退位凸齿149还必需从内径方向限定住退位销146；以这样的效果来确定阻挡环滑动端面90上的止转凹槽91或两开口断面74的周向位置，即，止转柱销160嵌入它们之中时，阻挡环70停留的位置应保证超越离合器可以轴向嵌合复位，而以能导致嵌合后附属阻挡齿周向居于阻挡齿齿槽正中的定位为最佳。

图23所示工作状态对应于第一方向，分离环被第一组锁止构件固定在第一相对位置上。换向过程完全同于图22所示实施例，转动定位操纵环140即可完成a系列和b系列两控制组件间工作状态的切换。此过程中，如果超越离合器处于嵌合状态，那么分离环120的锁止过程完全同前，换向操作到此结束，这里不再重复；而如果超越离合器处于分离超越状态，那么在换向后的工作转动中，在分离环成功地定位在第二相对位置后，超越离合器也将由于处在第一方向的超越位置而无法嵌合传递转矩，这种情况下，就必须做第二步的操作，也就是在第二方向上的转动状态中用外力压迫蓄能弹簧252至离合器嵌合复位后马上松开，瞬间之内就可完成。这里，蓄能弹簧252的弹力大于回位弹簧250与定位柱销弹簧156二者弹力之和，而小于压合弹簧182的弹力。过程如下，对蓄能弹簧252施以足够的轴向外力，迫使与联动环170一体的退位凸齿149将定位销150顶回定位销孔152中，解除所有方向锁定，在退位凸齿149嵌入分离环上环状凹槽167中的同时，止转柱销160也同步顶在阻挡环滑动端面90上，并在相对转动过程中嵌入该端面上的止转凹槽91或两开口断面74之间，从而将阻挡环70周向停止在分离环120上。于是，分离环120通过阻挡环70与附属阻挡齿102周向一体转动，直至被分离环限位机构阻挡住。其后，附属阻挡齿102相对阻挡齿72滑转和爬升，并翻过其中部的凸起82然后嵌入阻挡环的下一个齿槽中，其它嵌合机构也同步嵌合复位，传力嵌合机构将处于正确的传力工位上。此时，撤除作用在蓄能弹簧252上的外力，回位弹簧250便迫使联动环170同步回到待命工位上，定位销150b随即再次嵌入定位通孔154b中，最终完成换向动作。不难理解，该功能也可用于强制嵌合以传递转矩，而不论离合器是否处于超越状态。

以上所述即为止转嵌合复位法，使用的前提条件是，其阻挡齿齿顶中部

限位凸起的两侧面 86 的升角 β 必须满足不等式: $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$, 且以该侧面 86 与阻挡工作面 76 共面为最佳, 即, $\beta = \lambda$ 。

为防止退位销 146 误入定位销孔 152 中, 可在其尾端布置限位轴肩或径向凸起, 并在定位通孔 154 外布置相应的凹槽。

除用于双向超越离合器外, 本实施例还可用作机动车的双向可控滑行器。在前进或倒车超越滑行中, 仅需强制外力点动一下或长期压迫蓄能弹簧 252 即可强制结束滑行工况, 恢复发动机与车轮的传动联系。这里, 可控的实质就是可人为地同时取消分离环和阻挡环的功能, 令离合器立即等同于牙嵌联轴节。而在撤除上述强制外力后, 超越离合器将立即恢复由定位操纵环 140 周向位置所确定的方向上的可控滑行器的所有功能。

图 24 示出的是可控超越离合器实施例之四, 即机动车单向滑行器。功能上它是图 23 所示实施例的简化方案, 即仅仅取消了其在第二方向上的超越功能, 也就是取消了第二组锁止构件。它可以传递两个方向的转矩, 但只能在第一方向上受控超越。本实施例中, 止转柱销 160 和定位柱销 150 由形成在联动环 170 端面上的同一轴向圆柱体的不同部分充任。如图 24(c)、(d)所示, 在联动环 170 端面上的高度为 h 的空间内, 以圆柱体轴心线所对应的回转圆柱面为界, 切除掉位于界外的部分圆柱体以后, 对应于不完全圆柱面的部分就是止转柱销 160 的主体, 而对应于完全圆柱面的部分就是定位柱销 150。这里 h 大于定位通孔 154 的深度。联动环 170 的外圆柱面上形成有周向沟槽 171。操作槽封盖 246 具有“L”型截面, 在其轴向环体上形成有安装蓄能弹簧 252 的径向通孔, 蓄能弹簧 252 可以是弹簧钢丝或弹簧钢片等。装配时, 先将蓄能弹簧 252 由外向内嵌入操作槽封盖 246 的径向通孔(该嵌入应该是紧密的), 并直达联动环 170 的周向沟槽 171 中, 轴向上将二环弹性相联。再将这两个环以及回位弹簧 250、卡环 190 依次就位便可完成整个控制操作机构的安装。其中, 回位弹簧 250 轴向上处于操作槽封盖 246 和第一接合元件 50 之间。

安装后必须达到这样的效果, 即, 自然状态下, 定位柱销 150 和止转柱销 160 应同时位于定位通孔 154 和定位销孔 152 中, 周向锁止分离环 120; 而在定位柱销 150 移出定位通孔 154 而完全没入定位销孔 152 的瞬间, 定位柱销 150 或止转柱销 160 的销顶面不应超过分离环 120 上的阻挡基准端面 128, 而在其开始越过该端面时, 联动环 170 不应轴向抵触到第一接合元件 50。周向上, 止转柱销 160 与定位通孔 154 的环状部分构成分离环限位机构, 该机构周向自由度 θ_0 不得小到影响传力嵌合机构实现其周向自由度 θ_1 的程度, 不得大到令分离环开始具有完全阻止离合器轴向嵌合的能力的程度, 且该自由度空间完全位于锁止位置的超越分离方向一侧, 参见图 24(b)。

如前所述, 为确保附属阻挡齿 102 翻过阻挡齿中部的凸起 82, 该凸起的

与阻挡工作面 76 同侧的侧面的升角 β 应满足不等式: $|\delta| < \beta < 90^\circ - \phi$, 最好令该侧面与阻挡工作面 76 共面, 并且最好周向均布所有阻挡齿。另外, 由于取消了反向超越的功能, 所以分离嵌合机构、阻挡嵌合机构呈图 14 实施例中的双向型或图 1 实施例中的单向型均可。

本实施例的工作过程的机理实质完全同于图 23 所示之实施例。只是少了换向过程而已。图 24(a)所示的滑行器为正常的转矩传递工位, 此时可以进入正常的超越分离状态。在进入的滑行状态之后, 只要机动车加速, 滑行器便可因反向超越而立即嵌合复位开始传递转矩。而如果需要人为强制性地结束超越状态, 只需用外力轴向压迫操作槽封盖 246 至极限后再松开这么一个简单操作即可令单向滑行器立即进入牙嵌联轴器工况。过程说明如前, 不再重复。如果此时机动车恢复动力驱动, 那么, 回转到正常工位的第二传力齿环也将通过分离嵌合机构把分离环 120 同步带回到正常的单向传力和分离的工位, 从而自然完成分离环的锁止定位动作, 下一工作循环由此开始。

容易理解, 单向和双向可控滑行器适用于所有机动车。两种滑行器若安装于转矩方向可以改变的传动轴系, 单向滑行器的强制机构以及双向滑行器的换向机构应与转矩变向机构联动。两种滑行器若用于转矩方向固定的传动轴系, 则只需把二者的强制操纵机构与机动车刹车操作机构联动, 再并联一单独操作机构即可, 也可无需单独控制, 使用极为简单。很明显, 单向可控滑行器优于双向滑行器, 倒车时由倒车操作机构联动取消超越功能即可, 而用于摩托车、电动助力车以及变速箱之前时将更简单。在性能、寿命、可靠性、结构、工艺、使用和维护方面显著优于现有的各种滑行器。

在理解了以上的控制机理后, 应不难设计出更多的控制机构方案。本专利权人的相同主题的发明专利中就有更多公布和说明。

以上仅仅是本实用新型针对其有限实施例给予的描述和图示, 具有一定程度的特殊性, 但应该理解的是, 所提及的实施例都是用来进行说明的, 其各种变化、等同、互换以及更动结构或各构件的布置, 都将被认为未脱离开本实用新型构思的精神和范围。

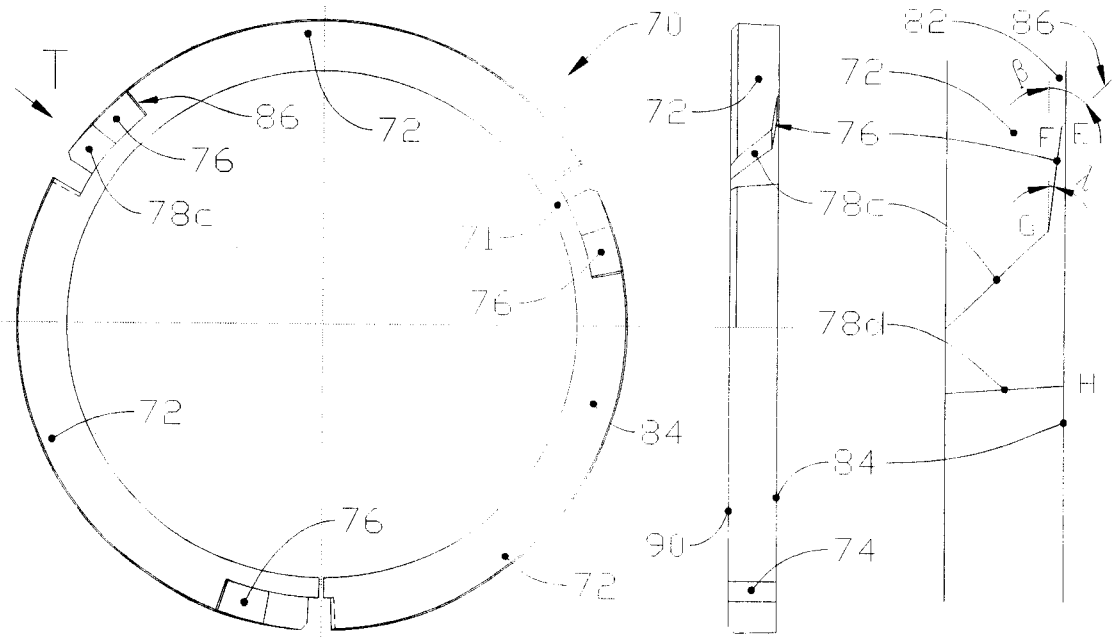
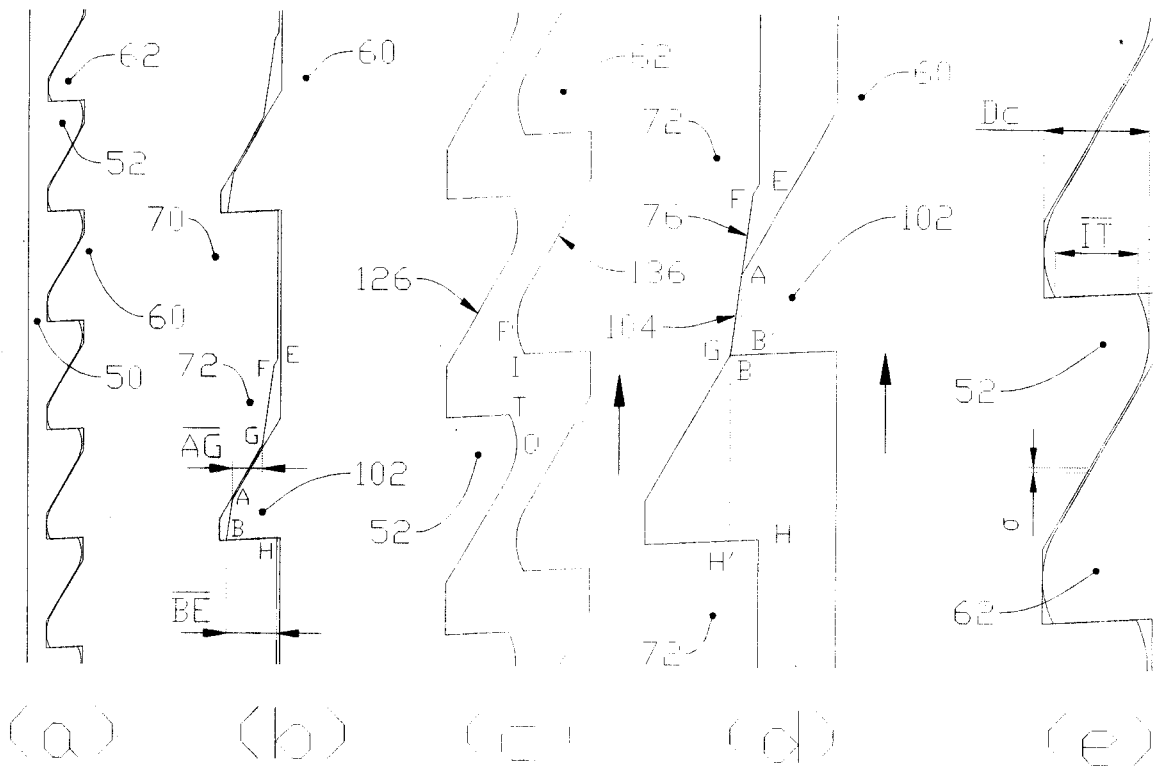


图3(a)

图3(b)

图3(c)



(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

图4

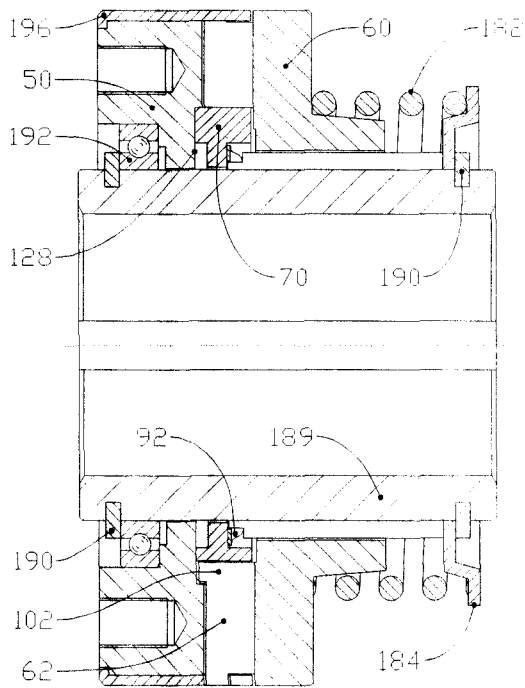
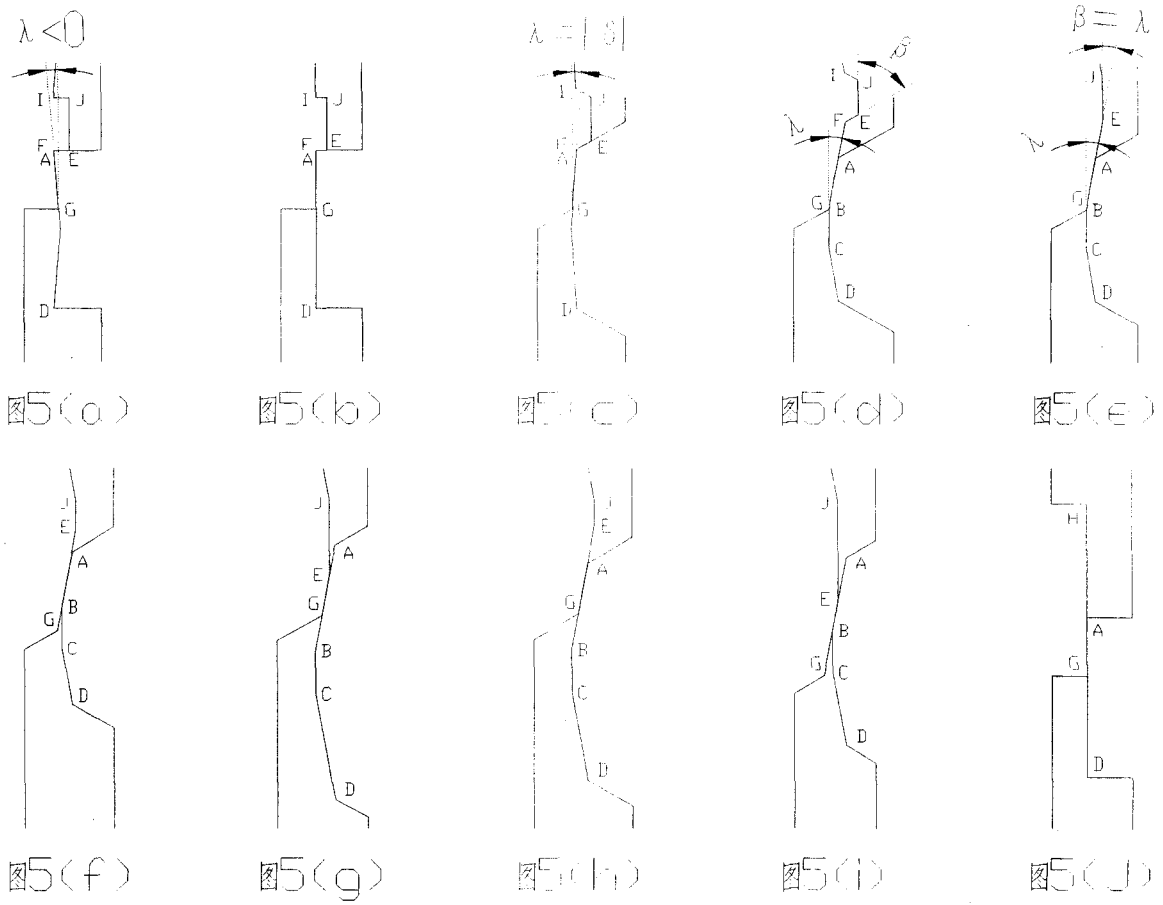


图6

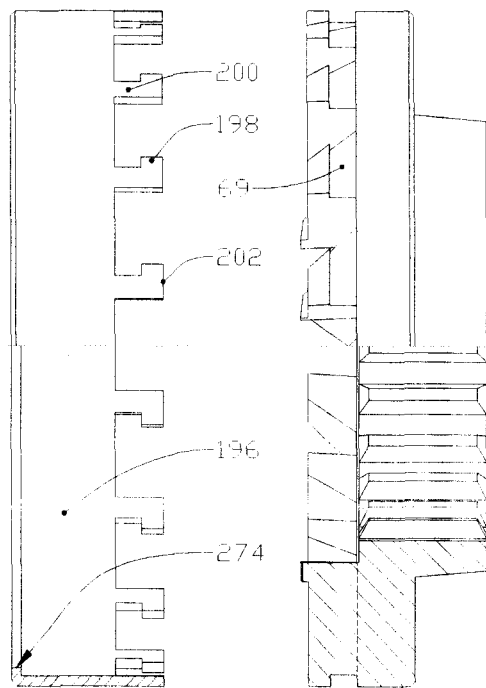
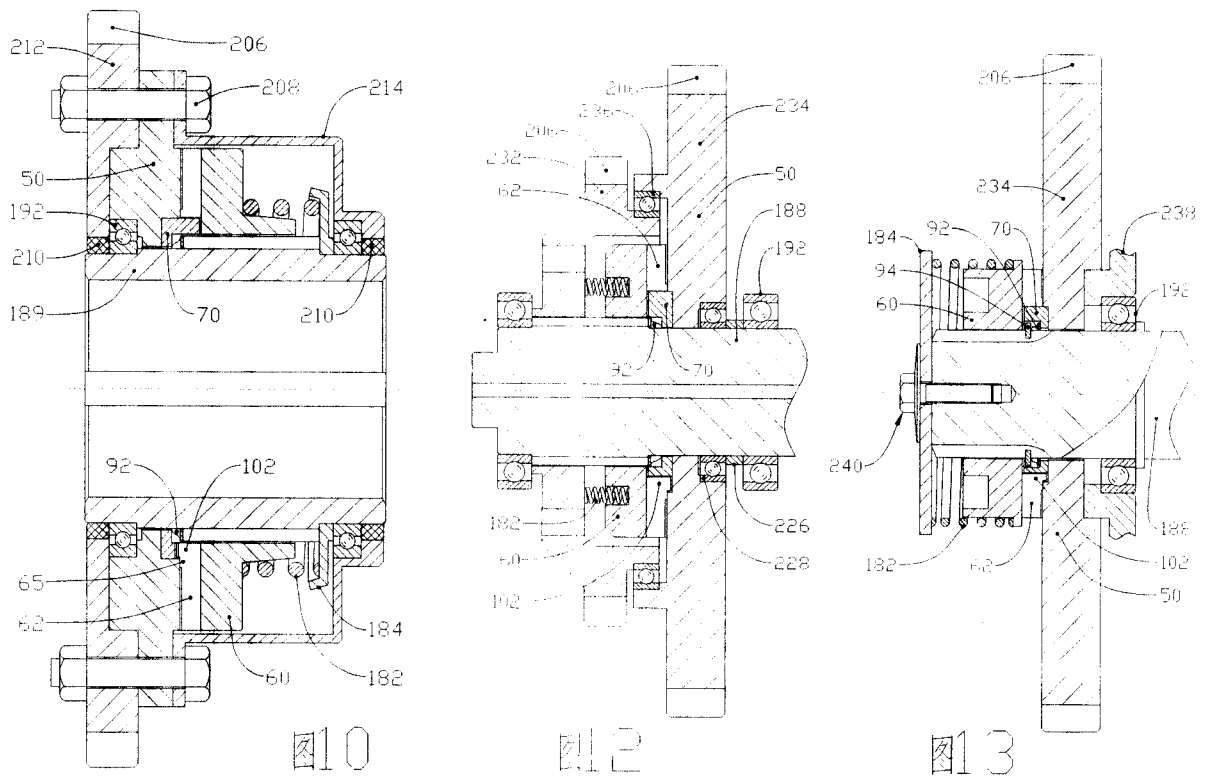
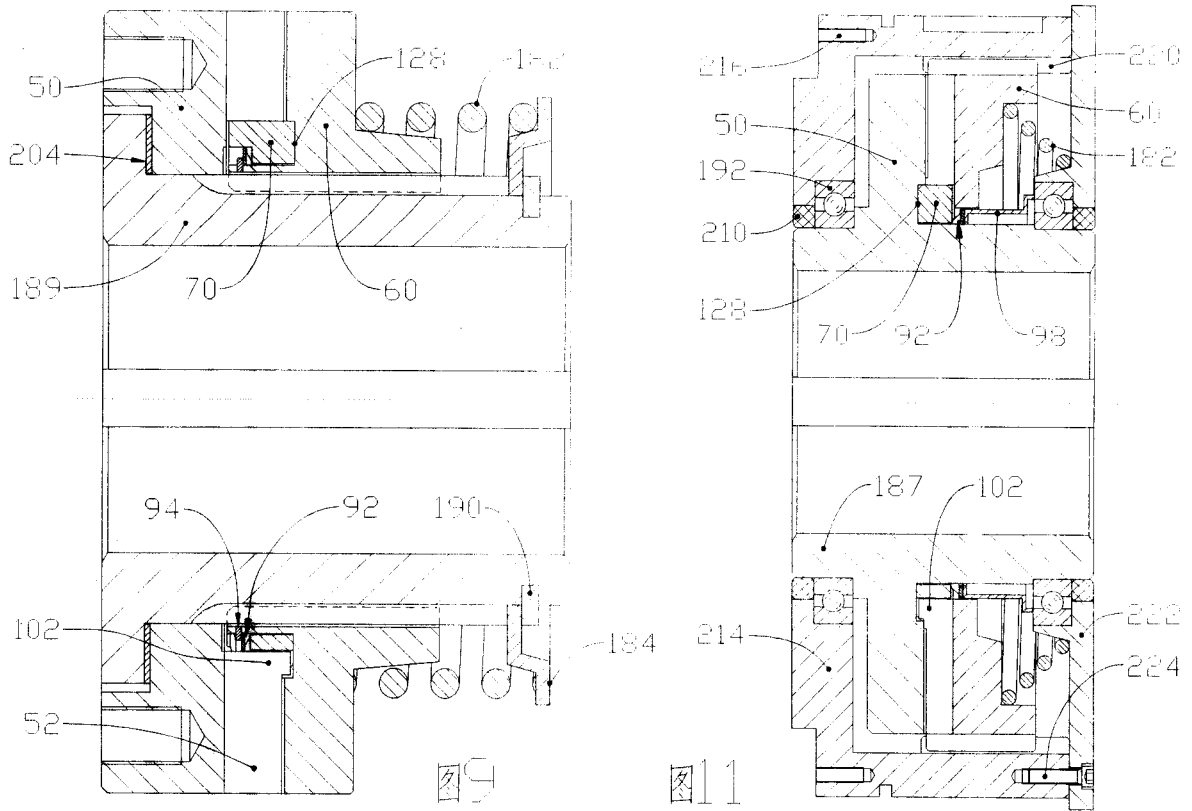


图7

图8



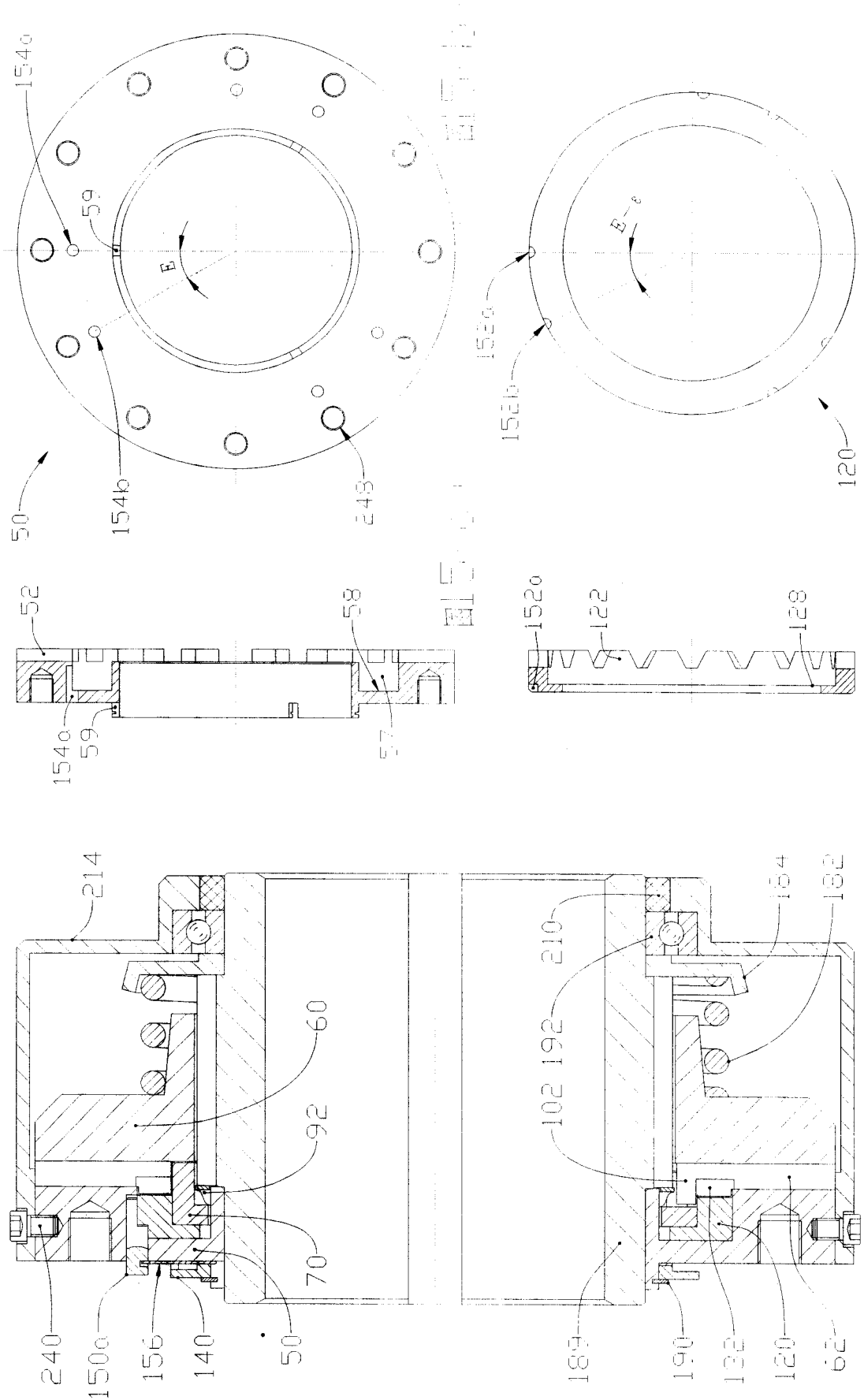
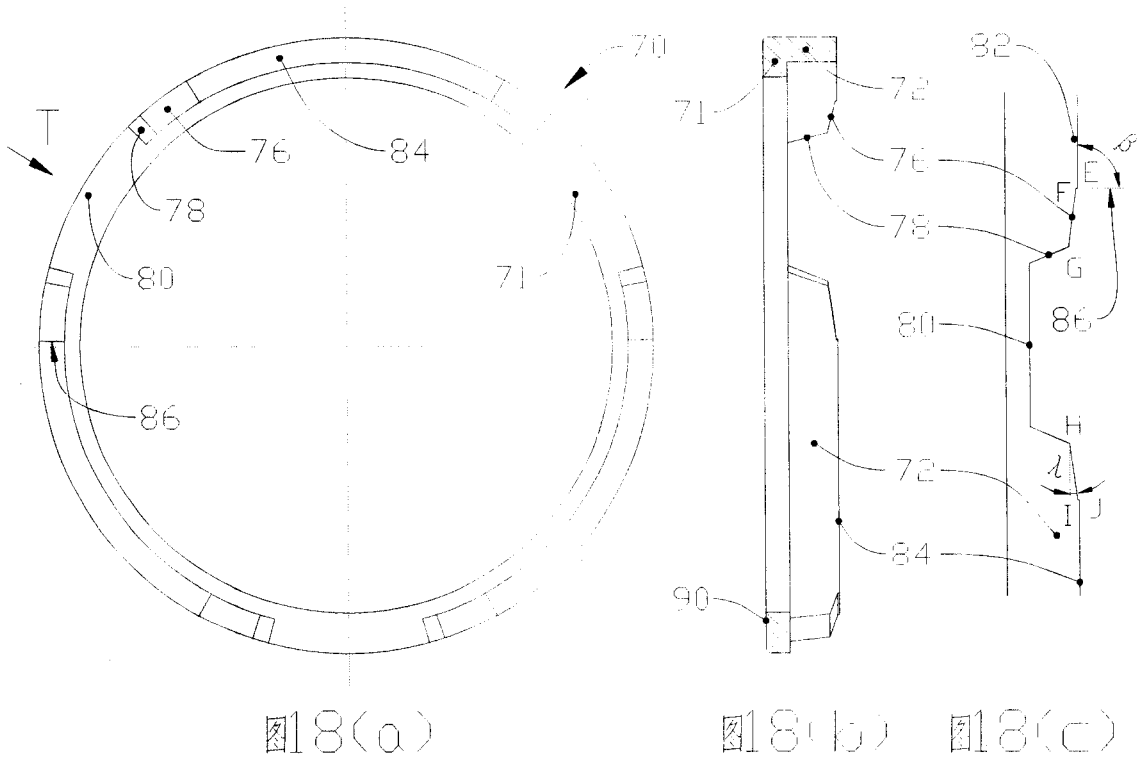
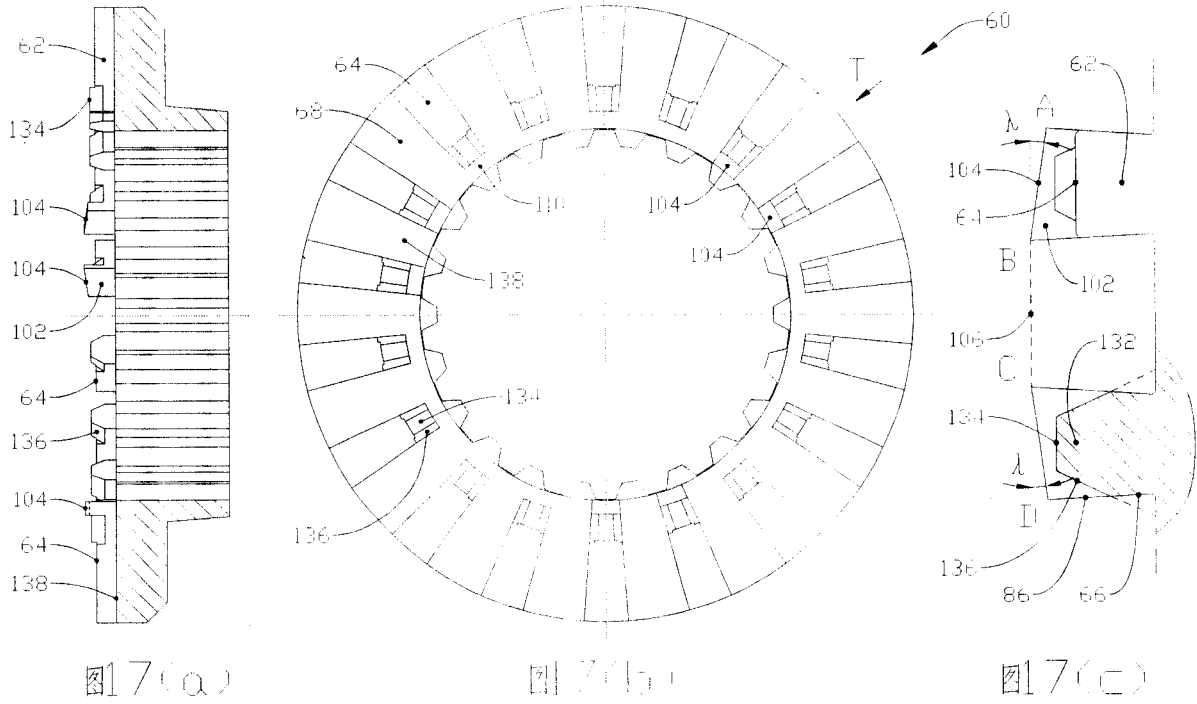


图1500

图1520

图100



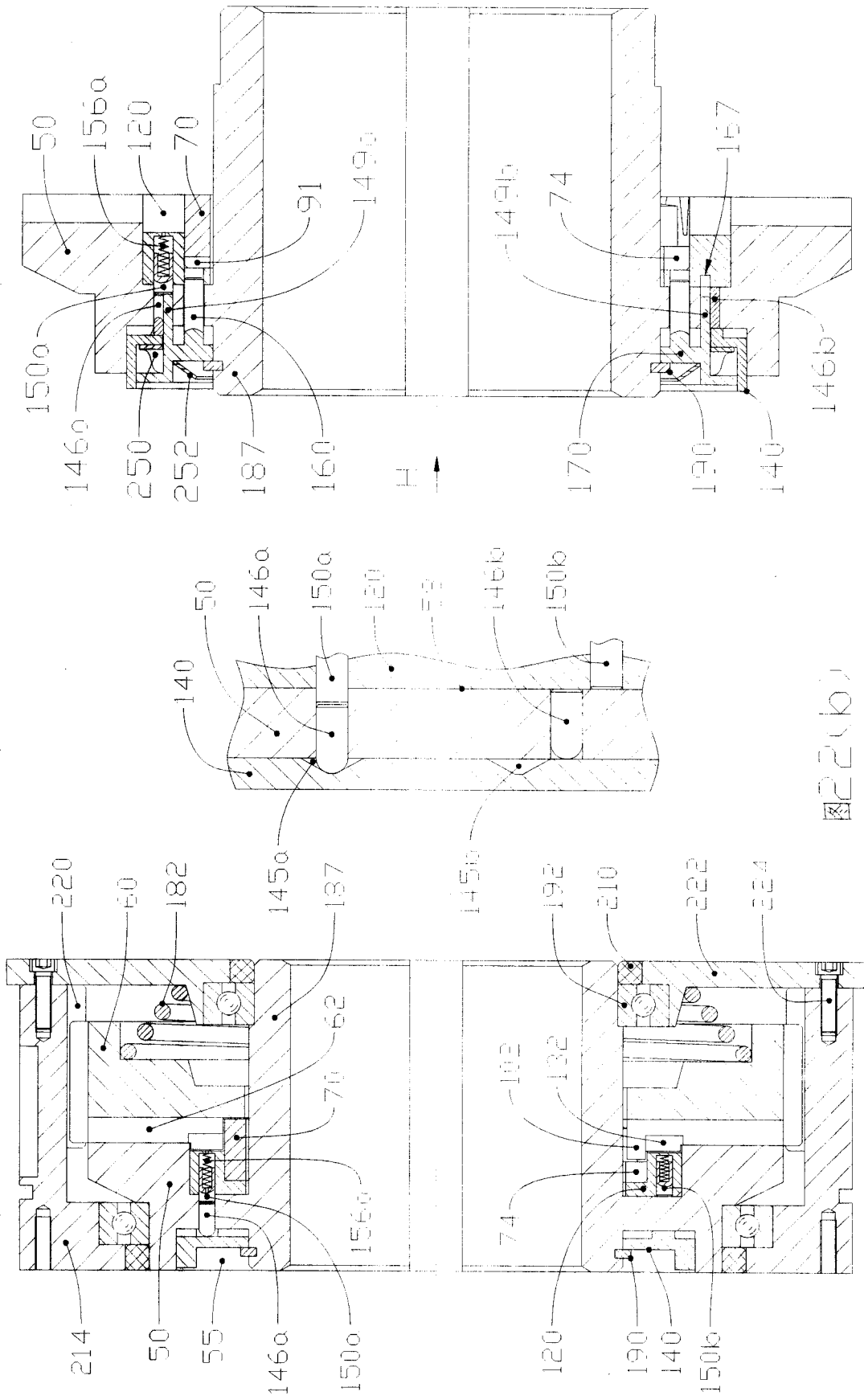


图22(a)

图22(b)

图22(c)

图22(d)

