

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

7₂

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日

2016 年 8 月 18 日 (18.08.2016)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号

W O 2016/127522 A 1

- (51) 国际分类号 :
A61B 17/76 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 15/079605
- (22) 国际申请日 : 2015 年 5 月 22 日 (2015.05.22)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
2015 10065992.0 2015 年 2 月 9 日 (2015.02.09) CN
201520166778.X 2015 年 3 月 24 日 (2015.03.24) CN
- () 发明人及
- () 申请人 : 张英泽 (ZHANG, Yingze); 中国河北省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 05005 1 (CN)。陈伟 (CHEN, Wei) [CN/CN]; 中国河北省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 05005 1 (CN)。
- (72) 发明人 : 吕红芝 (LV, Hongzhi); 中国河北省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 050051 (CN)。杜晨光 (DU, Chenguang); 中国河北

省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 05005 1 (CN)。宇文培之 (YUWEN, Peizhi); 中国河北省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 05005 1 (CN)。于沂阳 (YU, Yiyang); 中国河北省石家庄自强路 139 号河北医科大学第三医院院办公室, Hebei 05005 1 (CN)。

(74) 代理人 : 北京律智知识产权代理有限公司 (BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROP - ERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号远大中心 B 座 1802, 1803, 1805, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) Title: POROUS BIONIC INTERNAL FIXATION APPARATUS FOR PROMOTING FRACTURE HEALING

(54) 发明名称 : 促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置

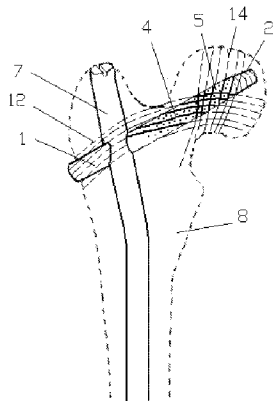


图 1

(57) Abstract: A porous bionic internal fixation apparatus for promoting fracture healing comprises a round-bar-shaped tension fastening nail (1). Two ends of the tension fastening nail (1) are provided with fixing structures, a plurality of pores (4) are provided on a bar body of the tension fastening nail (1), and micropores (5) that are densely distributed are respectively formed in the bar body of the tension fastening nail (1) between every two adjacent pores (4). In use, the two ends of the tension fastening nail (1) are respectively located in bones that are at two sides of a fracture portion, the longitudinal direction of the pores (4) is consistent with the direction of a tension bone trabecula or pressure bone trabecula of the fracture portion, and the positions of the pores (4) correspond to the fracture portion.

(57) 摘要 : 一种促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置, 它包括一个圆杆状的拉力固定钉 (1), 拉力固定钉 (1) 的两端设有固定结构, 拉力固定钉 (1) 的杆体上设有多个孔隙 (4), 在相邻孔隙 (4) 之间的拉力固定钉 (1) 的杆体上分别设有密布的微孔 (5), 使用时, 拉力固定钉 (1) 的两端分别位于骨折部位两侧的骨骼内, 孔隙 (4) 的纵向与骨折部位的张力骨小梁或压力骨小梁的方向一致, 孔隙 (4) 的位置与骨折部位相对应。



W 2016/12 522 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG)。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护):ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置

技术领域

本发明涉及一种治疗骨折的固定装置，属于骨科医疗器械技术领域。

5

背景技术

在骨折治疗中，如何根据骨骼结构进行复位和固定是非常重要的内容，这将直接影响到骨折部位的复原程度，成为手术成败的关键。从解剖学上看骨主要由骨膜、皮质骨和松质骨等构成。皮质骨致密坚实，耐压性强，位于外侧。骨松质位于骨的内部，由交织成网的骨小梁等结构组织构成，结构疏松。骨小梁的排列方向，多数都与该骨承受的应力方向一致。在不同部位骨小梁走形方向不同。股骨近端骨小梁可以分为主要张力骨小梁、次要张力骨小梁及主要压力骨小梁、次要压力骨小梁。人体的骨骼在骨折再塑过程的变化规律显示，骨折后如有移位，在压力侧将有明显骨痂形成，其内部骨小梁将沿着压应力的传递方向排列，而在张力侧将有骨的吸收，骨小梁结构稀疏。

10

15

传统骨折内固定物置入后由于内置物的容积占位效应，破坏断端骨小梁，影响两个断端骨小梁的生长及恢复其连续性，髓内外骨痂生长不均衡，尤其是老年人骨质疏松性骨折，可能骨皮质愈合后，骨松质愈合较差，髓腔内松质骨不能完全恢复其连续性，会影响对正常负荷的传导，容易导致应力集中，也影响骨骼愈合整体强度，有时候可能导致骨折延迟愈合及再骨折。

20

随着骨科内固定技术的不断发展，非常有必要设计新的固定装置，使骨折治疗在生物学及生物力学原理的指导下，使骨折的皮质与主要骨小梁同时生长重建，实现髓内外骨折同时愈合。这样会加快骨折愈合速度、提高骨折愈合质量和强度，降低骨折不愈合、延迟愈合、内固定物松动、断裂等并发症的发生率。

25

在所述背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本发明的背景的理解，因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，这种多孔仿生内固定装置利用了仿生内固定理论，使骨折的皮质与主要骨小梁同时生长重建，实现髓内外骨折同时愈合，使骨折治疗达到满意的复位和愈合效果。

30

本发明的额外方面和优点将部分地在下面的描述中阐述，并且部分地将从描述中变得

显然，或者可以通过本发明的实践而习得。

为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

5 根据本发明的一个方面，一种促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，它包括一个圆杆状的拉力固定钉，所述拉力固定钉的两端设有固定结构，所述拉力固定钉的杆体上设有多个沿横向或斜向设置的孔隙，在相邻孔隙之间的所述拉力固定钉的杆体上分别设有密布的微孔，使用时，所述拉力固定钉的两端分别位于骨折部位两侧的骨骼内，所述孔隙的纵向与骨折部位的张力骨小梁或压力骨小梁的方向一致，所述孔隙的位置与骨折部位相对应。

根据本发明的一实施方式，所述多个孔隙沿着拉力固定钉的纵向平行排列。

根据本发明的一实施方式，所述孔隙的直径为 0.1-3mm，所述微孔的孔径为 1-50um。

10 根据本发明的一实施方式，使用时，所述骨折局部部位的孔隙分别与骨骼的主要张力骨小梁、次要张力骨小梁、主要压力骨小梁和次要压力骨小梁的方向一致。

根据本发明的一实施方式，所述在孔隙和/或微孔中填充有可促进骨折愈合的镁合金。

根据本发明的一实施方式，所述拉力固定钉内沿其纵向设有贯通孔。

15 根据本发明的一实施方式，还包括股骨固定主钉，所述股骨固定主钉设有连接通孔，所述拉力固定钉穿设于所述股骨固定主钉的连接通孔，且所述股骨固定主钉与所述拉力固定钉之间的夹角为 90° - 140° ，所述股骨固定主钉内沿其纵向设有贯通孔。

根据本发明的一实施方式，所述股骨固定主钉上设有多个沿横向或斜向设置的孔隙，所述孔隙的纵向与骨折部位的张力骨小梁或压力骨小梁的方向一致，所述孔隙的位置与骨折部位相对应，在相邻孔隙之间的所述股骨固定主钉的杆体上分别设有密布的微孔。

20 根据本发明的一实施方式，所述股骨固定主钉的一端具有豁口，所述豁口与所述股骨固定主钉的中心线垂直。

根据本发明的一实施方式，所述在孔隙和/或微孔中填充有可促进骨折愈合的镁合金。

根据本发明的一实施方式，所述多个孔隙沿着所述股骨固定主钉的纵向平行排列。

根据本发明的一实施方式，所述孔隙的直径为 0.1-3mm，所述微孔的孔径为 1-50um。

25 根据本发明的一实施方式，还包括一连接钢板，所述连接钢板上设有供所述拉力固定钉穿过的孔。

根据本发明的一实施方式，所述拉力固定钉一端的固定结构为固定螺纹或者是与所述拉力固定钉上的螺纹配合的锁紧螺母，另一端的固定结构为固定螺纹或者是与所述拉力固定钉一体的钉帽。

30 由上述技术方案可知，本发明的有益效果是：

5 本发明在连接骨折部位两侧的拉力固定钉上分别设计了孔隙和密布的微孔，孔隙的纵向可与骨骼局部的主要骨小梁的方向一致，在孔隙之间有密布的微孔，进一步的，在孔隙和微孔中填充有可促进骨折愈合的镁合金。这种结构可以允许骨小梁沿拉力固定钉上的孔隙及微孔长入，达到髓内外骨痂同时生长，缩短骨折愈合时间，减少骨折及手术的各种并发症；同时，密布的微孔结构结合数个孔隙使拉力固定钉的弹性模量更好，内固定强度没有得到削弱，防止出现断钉、应力性折断的情况；孔隙和微孔中填充经过微弧氧化处理的镁合金，这种镁合金可以在术后逐渐被吸收，有利于骨小梁在孔隙和微孔内的长入，可以更有效地促进骨折愈合，更符合骨折愈合的生物力学要求。

10 本发明利用了仿生内固定理论，采用更加符合骨骼解剖结构尤其是生物力学结构特性的仿生内固定物，使骨折恢复遵循骨折自身的传导和负荷特点，能够使骨折治疗达到满意的复位和愈合效果。

本发明是骨折复位固定技术的创新，解决了骨折，尤其是老年人骨质疏松性骨折，治疗后，骨松质愈合较差，影响骨骼愈合强度，有时候可能导致骨折延迟愈合及再骨折的难题。

15 本发明的多孔仿生内固定装置适用于全身骨折内固定治疗，尤其适用于关节附近复杂骨小梁结构骨折，结合微创技术及影像导航技术的支持，具有良好的预期，可以获得显著的经济和社会效益。

本发明中通过以下参照附图对优选实施例的说明，本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更加明显。

20

附图说明

图1是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于股骨近端骨折的使用状态示意图；

25 图2是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于另一种股骨近端骨折的使用状态示意图；

图3是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于股骨远端骨折的使用状态示意图；

图4是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于胫骨骨折的使用状态示意图；

30 图5是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于另一种胫骨骨折的使用状态图；

图6是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于跟骨骨折的使用状态示意图。

图中标记如下：拉力固定钉1、内固定螺纹2、锁紧螺母3、孔隙4、微孔5、豁口6、股骨固定主钉7、股骨8、胫骨9、跟骨10、钢板11、主要张力骨小梁12、次要张力骨小梁13、主要压力骨小梁14、次要压力骨小梁15。

具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略它们的详细描述。

本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置包括一个圆杆状的拉力固定钉1，拉力固定钉1的中心可以有通孔，拉力固定钉1一端有内固定螺纹2，另一端有锁紧结构，拉力固定钉1的两端分别位于骨折部位两侧的骨骼内，拉力固定钉1上设有孔隙4和微孔5。本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置还可包括股骨固定主钉7，股骨固定主钉7上设有孔隙4和微孔。以下结合本发明的具体应用进行详细描述。

如图1所示，图1是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于股骨近端骨折的使用状态示意图。本发明应用于股骨近端骨折时，可包括拉力固定钉1和股骨固定主钉7。拉力固定钉1的杆体上有沿横向或斜向设置的孔隙4，孔隙4的两端开口于拉力固定钉1的杆体两侧，孔隙4可以穿过拉力固定钉1的中心轴线，也可以不穿过，孔隙4的纵向与张力骨小梁或压力骨小梁的方向一致，图1示出了主要张力骨小梁12、次要张力骨小梁13、主要压力骨小梁14、次要压力骨小梁15。多个孔隙4沿着拉力固定钉1的纵向平行排列，孔隙4的位置与骨折部位相对。在相邻孔隙4之间的拉力固定钉1的杆体上分布有微孔5，孔隙4的直径为0.1-3mm，微孔5的孔径为1-50um。这种结构可以允许骨小梁沿拉力固定钉1上的孔隙4及微孔5长入，达到髓内外骨痂同时生长，缩短骨折愈合时间，减少骨折及手术的各种并发症。同时，微孔5结构结合数个孔隙4使拉力固定钉1的弹性模量更好，内固定强度没有得到削弱，防止出现断钉、应力性折断的情况。

在一实施方式中，孔隙4和微孔5中可填充有可促进骨折愈合的镁合金。这种镁合金经过微弧氧化处理，可以在术后4-6个月开始吸收，经1-3个月后完全吸收，为骨小梁提供生长的空间，有利于骨小梁在孔隙和微孔内的长入，可以更有效地促进骨折愈合，更符合

合骨折愈合的生物力要求。

5 股骨固定主钉 7 设有连接通孔，拉力固定钉 1 穿设于股骨固定主钉 7 的连接通孔，股骨固定主钉 7 内沿其纵向设有贯通孔。股骨固定主钉 7 在位于股骨外侧的端面上有豁口 6，豁口 6 与端面中心垂直，豁口 6 的方向与孔隙 4 的纵向一致。豁口 6 可以方便指引手术操作人员寻找适宜的骨折断端骨小梁方向来调整进针方向。

10 图 1 显示，在对股骨颈骨折进行复位固定时，拉力固定钉 1 为连接骨折的股骨颈两侧的固定钉。拉力固定钉 1 有内固定螺纹 2 的一端与骨折的股骨头相连接，拉力固定钉 1 的另一端的锁紧结构连接在股骨 8 外侧，拉力固定钉 1 的孔隙 4 的位置位于骨折的股骨颈两侧，孔隙 4 分别与主要张力骨小梁 12、主要压力骨小梁 14 的方向一致。在股骨 8 内沿着股骨 8 纵向有股骨固定主钉 7，股骨固定主钉 7 的上部有连接孔，连接孔的直径与拉力固定钉 1 的外径相匹配，拉力固定钉 1 穿在股骨固定主钉 7 的连接孔内，股骨固定主钉 7 的纵向与拉力固定钉 1 的纵向有 90-140 度的夹角。

15 如图 2 所示，图 2 是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于另一种股骨近端骨折的使用状态示意图。图 2 显示，在对股骨 8 近端进行复位固定时，拉力固定钉 1 为连接骨折的股骨 8 两侧的固定钉，股骨固定主钉 7 沿着股骨纵向进行固定，股骨固定主钉 7 的上端连接在股骨 8 的顶端，股骨固定主钉 7 的下端连接在股骨 8 骨折部分内，拉力固定钉 1 上可以不设置孔隙，而股骨固定主钉 7 上设置孔隙，股骨固定主钉 7 的孔隙 4 的位置位于骨折的股骨 8 两侧，孔隙 4 的方向与股骨 8 内的主要张力骨小梁 12、次要张力骨小梁 13 的方向一致，在相邻孔隙 4 之间的股骨固定主钉 7 的杆体上可分别设有密布的微孔。拉力固定钉 1 位于股骨 8 外侧的端面上有豁口 6，豁口 6 与端面中心垂直，豁口 6 的方向与孔隙 4 的纵向一致。

20 如图 3 所示，图 3 是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于股骨远端骨折的使用状态示意图。图 3 显示，在对股骨 8 远端进行复位固定时，拉力固定钉 1 为连接骨折的股骨 8 两侧的固定钉，拉力固定钉 1 的一端为钉帽，另一端的锁紧结构为锁紧螺母 3，拉力固定钉 1 与股骨 8 纵向垂直，孔隙 4 的方向与股骨 8 内的主要骨小梁的方向一致。

25 本发明的拉力固定钉 1 的孔隙 4 和微孔 5 在拉力固定钉 1 杆体上的长度范围为 30-50mm，图 1、图 2 显示的实施例中的长度范围为 45mm。

30 如图 4 所示，图 4 是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于胫骨骨折的使用状态示意图。图 4 显示，本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置包括一拉力固定钉 1 和一连接钢板 11，连接钢板 11 上设有供拉力固定钉 1 穿过的孔。在对胫骨 9 骨折进行

复位固定时，拉力固定钉 1 的一端具有内固定螺纹 2 另一端具有钉帽，拉力固定钉 1 的具有内固定螺纹 2 的一端穿过连接钢板 11 上的孔、外侧骨折的胫骨 9 与内侧的胫骨 9 相连接，拉力固定钉 1 的另一端的锁紧结构位于外侧骨折的胫骨 9 连接钢板 11 的外侧，拉力固定钉 1 的孔隙 4 的位置位于骨折的胫骨 9 部位两侧。拉力固定钉 1 上的孔隙 4、微孔 5 可分别与张力骨小梁、压力骨小梁的方向一致。

如图 5 所示，图 5 是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于另一种胫骨骨折的使用状态示意图，其与图 4 所示结构的不同之处仅在于可省略连接钢板 11。其他结构与图 4 所示结构基本相同，这里不再赘述。

如图 6 所示，图 6 是本发明促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置应用于跟骨骨折的使用状态示意图，图 6 显示，在对跟骨 10 骨裂进行固定时，拉力固定钉 1 的两端分别位于跟骨 10 的两侧，拉力固定钉 1 的一端有螺纹，螺纹上有锁紧螺母 3，拉力固定钉 1 的另一端有钉帽，拧紧螺母可以将骨折的跟骨 10 固定，拉力固定钉 1 的孔隙 4 的位置位于骨折的跟骨 10 部位两侧。

本发明的拉力固定钉 1 采用可吸收性材料及非吸收性材料两种材质作为内固定植入物。可吸收材料适用于老年人，相应骨质强度较小，负重较轻，组织相容性好，减少了二次手术的伤害。非吸收材料适用于中青年患者，使用具有较好组织相容性的钛类材料，电离反应较轻，内固定强度大，排异轻，也可不需取出。

工业实用性

本发明利用了仿生内固定理论，采用更加符合骨骼解剖结构尤其是生物力学结构特性的仿生内固定物，使骨折恢复遵循骨折自身的传导和负荷特点，能够使骨折治疗达到满意的复位和愈合效果。本发明是骨折复位固定技术的创新，解决了尤其是老年人骨质疏松性骨折治疗后，骨松质愈合较差，影响骨骼愈合强度，有时候可能导致骨折延迟愈合及再骨折的老大难问题。

虽然已参照几个典型实施例描述了本发明，但应当理解，所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实质，所以应当理解，上述实施例不限于任何前述的细节，而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释，因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

权 利 要 求

1. 一种促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：它包括一个圆杆状的拉力固定钉（1），所述拉力固定钉（1）的两端设有固定结构，所述拉力固定钉（1）的杆体上设有多个沿横向或斜向设置的孔隙（4），在相邻孔隙（4）之间的所述拉力固定钉（1）的杆体上分别设有密布的微孔（5），使用时，所述拉力固定钉（1）的两端分别位于骨折部位两侧的骨骼内，所述孔隙（4）的纵向与骨折部位的张力骨小梁和/或压力骨小梁的方向一致，所述孔隙（4）的位置与骨折部位相对应。
2. 根据权利要求1所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述多个孔隙（4）沿着拉力固定钉（1）的纵向平行排列。
3. 根据权利要求1所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述孔隙（4）的直径为0.1-3mm，所述微孔（5）的孔径为1-50um。
4. 根据权利要求1所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：使用时，所述骨折部位的孔隙（4）分别与骨骼局部的主要张力骨小梁（12）、次要张力骨小梁（13）、主要压力骨小梁（14）和次要压力骨小梁（15）的方向一致。
5. 根据权利要求1所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述在孔隙（4）和/或微孔（5）中填充有可促进骨折愈合的镁合金。
6. 根据权利要求1所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述拉力固定钉（1）内沿其纵向设有贯通孔。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：还包括：
股骨固定主钉（7），所述股骨固定主钉（7）设有连接通孔，所述拉力固定钉（1）穿设于所述股骨固定主钉（7）的连接通孔，且所述股骨固定主钉（7）与所述拉力固定钉（1）之间的夹角为 90° - 140° ，所述股骨固定主钉（7）内沿其纵向设有贯通孔。
8. 根据权利要求7所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述股骨固定主钉（7）上设有多个孔隙（4），所述孔隙（4）的纵向与骨折部位的张力骨小梁或压力骨小梁的方向一致，所述孔隙（4）的位置与骨折部位相对应，在相邻孔隙（4）之间的所述股骨固定主钉（7）的杆体上分别设有密布的微孔（5）。
9. 根据权利要求7所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：所述股骨固定主钉（7）的一端具有豁口（6），所述豁口（6）与所述股骨固定主钉

(7) 的中心线垂直。

10. 根据权利要求 7 所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：
所述在孔隙 (4) 和/或微孔中填充有可促进骨折愈合的镁合金。

5 11. 根据权利要求 7 所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：
所述多个孔隙 (4) 沿着所述股骨固定主钉 (7) 的纵向平行排列。

12. 根据权利要求 7 所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征在于：
所述孔隙 (4) 的直径为 0.1 -3mm，所述微孔的孔径为 1-50um。

10 13. 根据权利要求 1-6 任一项所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征
在于：还包括一连接钢板 (11)，所述连接钢板 (11) 上设有供所述拉力固定钉 (1)
穿过的孔。

14. 根据权利要求 1-6 任一项所述的促进骨折愈合的多孔仿生内固定装置，其特征
在于：所述拉力固定钉 (1) 一端的固定结构为固定螺纹 (2) 或者是与所述拉力固
定钉 (1) 上的螺纹配合的锁紧螺母，另一端的固定结构为固定螺纹或者是与所述拉
力固定钉 (1) 一体的钉帽。

15

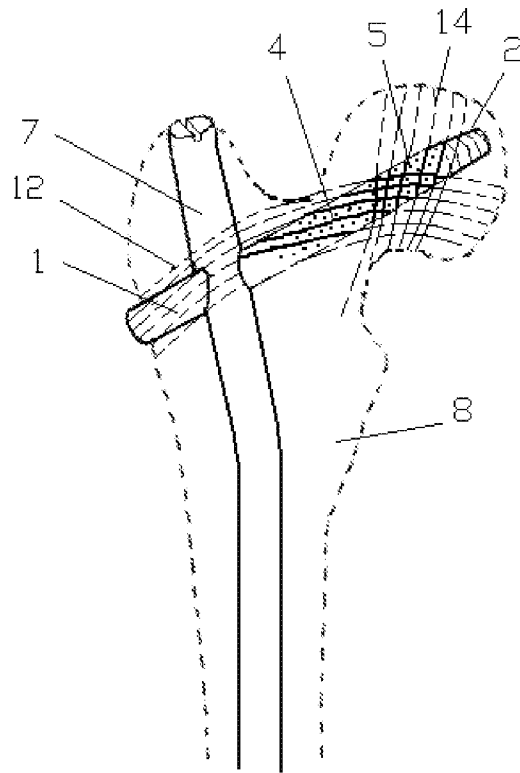


图 1

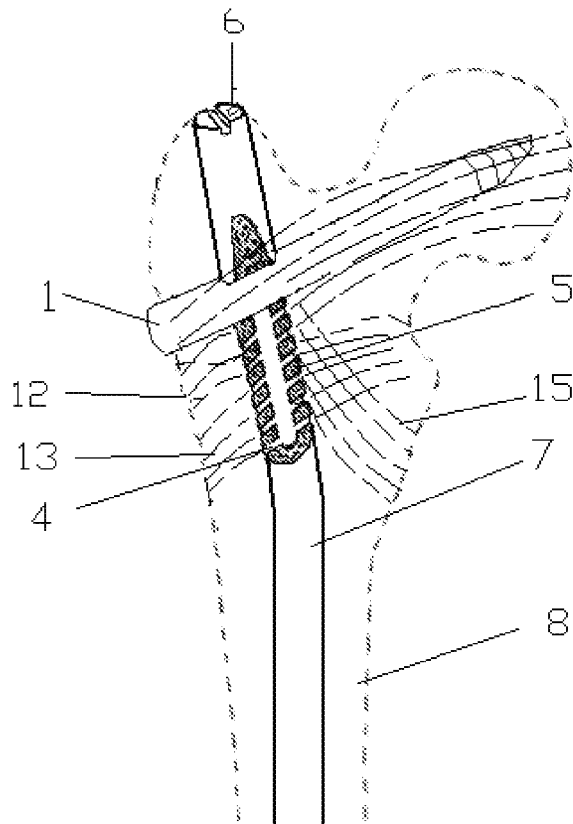


图 2

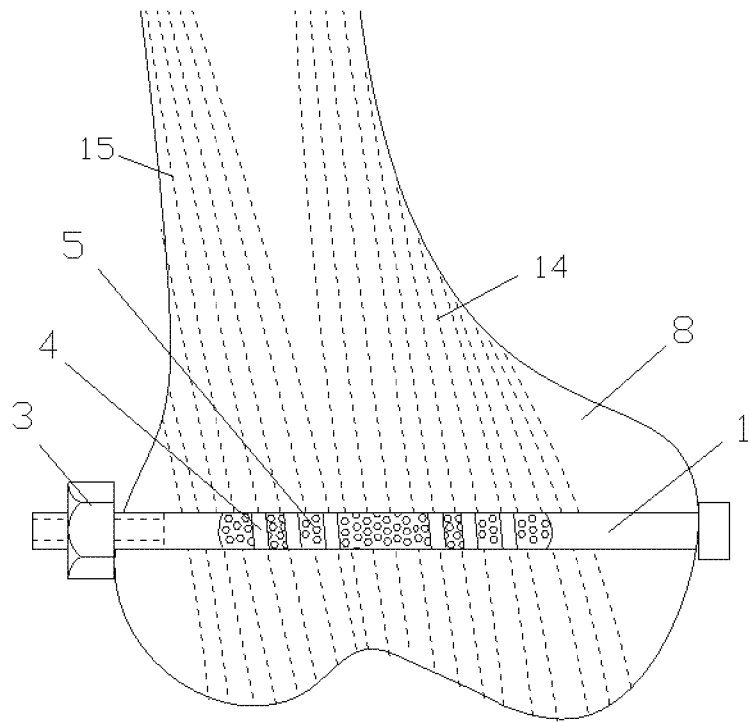


图 3

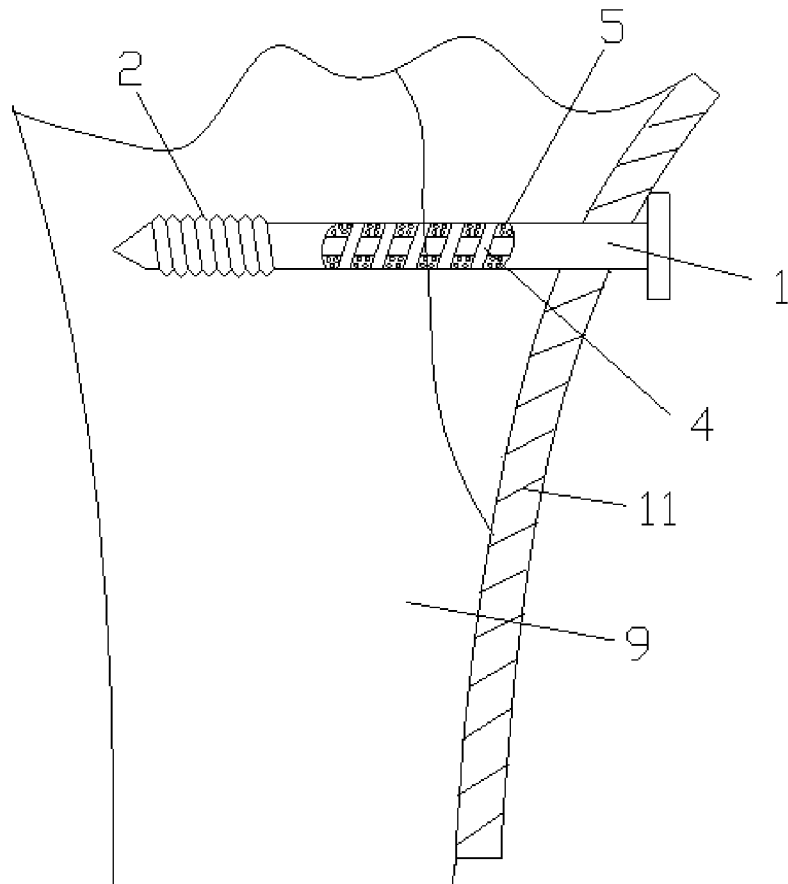


图 4

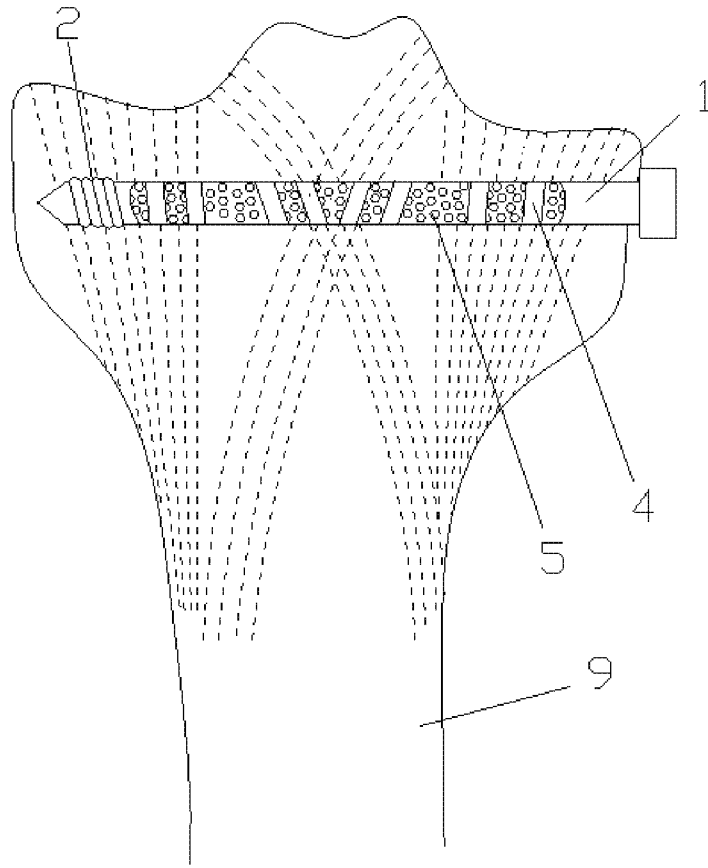


图 5

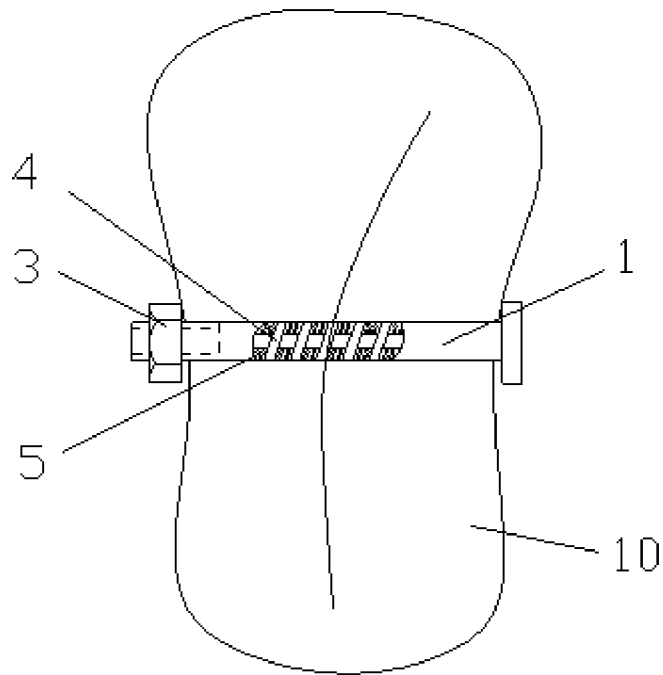


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/079605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 17/76 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
A61B; A61F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge: ZHANG, Yingze; space, bone trabecula, bone, trabecular, open, bore, aperture, porosity, porous, hole, direction, orifice		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104586496 A (ZHANG, Yingze et al.), 06 May 2015 (06.05.2015), description, paragraphs 18-27, and figures 1-6	1-14
A	US 2004122431 A I (BIEDERMANN, L. et al.), 24 June 2004 (24.06.2004), description, paragraphs 24-36, and figures 1-5	1-14
A	CN 101716101 A (JI, Yuan), 02 June 2010 (02.06.2010), description, paragraphs 17-19, and figures 1-5	1-14
A	CN 104302237 A (SI-BONE INC.), 21 January 2015 (21.01.2015), the whole document	1-14
A	CN 101342100 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 14 January 2009 (14.01.2009), the whole document	1-14
A	CN 1266670 A (CAI, Xu), 20 September 2000 (20.09.2000), the whole document	1-14
A	CN 101843533 A (XU, Yingchen), 29 September 2010 (29.09.2010), the whole document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
15 October 2015 (15.10.2015)	23 October 2015 (23.10.2015)	
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHAO, Shi Telephone No.: (86-10) 62413519	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/079605

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104586496 A	06 May 2015	None	
US 2004122431 A I	24 June 2004	JP 4503259 B 2	14 July 2010
		US 2013072933 A I	21 March 2013
		JP 2004121841 A	22 April 2004
		US 8267976 B 2	18 September 2012
		EP 2314240 A I	27 April 2011
		EP 1844722 A I	17 October 2007
		EP 1405607 B I	16 October 2013
		KR 101036872 B I	25 May 2011
		EP 2314240 B I	14 August 2013
		DE 50313647 D I	01 June 2011
		DE 10246386 B 4	07 August 2008
		KR 20040031590 A	13 April 2004
		EP 1844722 B I	20 April 2011
		DE 10246386 A I	22 April 2004
		US 7736381 B 2	15 June 2010
		EP 1405607 A I	07 April 2004
		US 2010286732 A I	11 November 2010
CN 101716101 A	02 June 2010	None	
CN 104302237 A	21 January 2015	JP 2015509435 A	30 March 2015
		US 2013245763 A I	19 September 2013
		EP 2827789 A I	28 January 2015
		WO 2013134678 A I	12 September 2013
		KR 20140147835 A	30 December 2014
CN 101342100 A	14 January 2009	CN 101342100 B	13 October 2010
CN 1266670 A	20 September 2000	CN 1150866 C	26 May 2004
CN 101843533 A	29 September 2010	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 17/76 (2006. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B ; A61F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge : 张英泽, 骨, 孔, 洞, 间隙, 骨小梁, 方向, bone, trabecular, open, bore, aperture, porosity, porous, hole, direction, orifice</p>																																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104586496 A (张英泽等) 2015年5月6日 (2015-05-06) 说明书第18-27段, 图1-6</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004122431 AI (BIEDERMANN, LUTZ ET AL.) 2004年6月24日 (2004-06-24) 说明书第24-36段, 图1-5</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101716101 A (冀原) 2010年6月2日 (2010-06-02) 说明书第17-19段, 图1-5</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104302237 A (西-博恩公司) 2015年1月21日 (2015-01-21) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101342100 A (哈尔滨工业大学) 2009年1月14日 (2009-01-14) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1266670 A (蔡谱) 2000年9月20日 (2000-09-20) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101843533 A (徐英忱) 2010年9月29日 (2010-09-29) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104586496 A (张英泽等) 2015年5月6日 (2015-05-06) 说明书第18-27段, 图1-6	1-14	A	US 2004122431 AI (BIEDERMANN, LUTZ ET AL.) 2004年6月24日 (2004-06-24) 说明书第24-36段, 图1-5	1-14	A	CN 101716101 A (冀原) 2010年6月2日 (2010-06-02) 说明书第17-19段, 图1-5	1-14	A	CN 104302237 A (西-博恩公司) 2015年1月21日 (2015-01-21) 全文	1-14	A	CN 101342100 A (哈尔滨工业大学) 2009年1月14日 (2009-01-14) 全文	1-14	A	CN 1266670 A (蔡谱) 2000年9月20日 (2000-09-20) 全文	1-14	A	CN 101843533 A (徐英忱) 2010年9月29日 (2010-09-29) 全文	1-14	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																		
PX	CN 104586496 A (张英泽等) 2015年5月6日 (2015-05-06) 说明书第18-27段, 图1-6	1-14																																		
A	US 2004122431 AI (BIEDERMANN, LUTZ ET AL.) 2004年6月24日 (2004-06-24) 说明书第24-36段, 图1-5	1-14																																		
A	CN 101716101 A (冀原) 2010年6月2日 (2010-06-02) 说明书第17-19段, 图1-5	1-14																																		
A	CN 104302237 A (西-博恩公司) 2015年1月21日 (2015-01-21) 全文	1-14																																		
A	CN 101342100 A (哈尔滨工业大学) 2009年1月14日 (2009-01-14) 全文	1-14																																		
A	CN 1266670 A (蔡谱) 2000年9月20日 (2000-09-20) 全文	1-14																																		
A	CN 101843533 A (徐英忱) 2010年9月29日 (2010-09-29) 全文	1-14																																		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																																			
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																																			
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																																			
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																																			
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																																				
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																			
2015年10月15日	2015年10月23日																																			
ISA/CN 的名称和邮寄地址	受权官员																																			
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	赵实																																			
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 (86-10) 62413519																																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/079605

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104586496	A	2015 年 5 月 6 日	无			
US	2004122431	AI	2004 年 6 月 24 日	JP	4503259	B2	2010 年 7 月 14 日
				us	2013072933	AI	2013 年 3 月 21 0
				JP	2004121841	A	2004 年 4 月 22 0
				us	8267976	B2	2012 年 9 月 18 0
				EP	2314240	AI	201 1年 4 月 27 0
				EP	1844722	AI	2007 年 10 月 17 0
				EP	1405607	BI	2013 年 10 月 16 0
				KR	101036872	BI	201 1年 5 月 25 0
				EP	2314240	BI	2013 年 8 月 14 0
				DE	50313647	DI	2011 年 6 月 1 0
				DE	10246386	B4	2008 年 8 月 7 日
				KR	20040031590	A	2004 年 4 月 13 0
				EP	1844722	BI	201 1年 4 月 20 日
				DE	10246386	AI	2004 年 4 月 22 0
				US	7736381	B2	2010 年 6 月 15 日
				EP	1405607	AI	2004 年 4 月 7 日
				US	2010286732	AI	2010 年 11 月 11 0
CN	101716101	A	2010 年 6 月 2 日	无			
CN	104302237	A	2015 年 1 月 21 日	JP	2015509435	A	2015 年 3 月 30 0
				US	2013245763	AI	2013 年 9 月 19 0
				EP	2827789	AI	2015 年 1 月 28 0
				wo	2013134678	AI	2013 年 9 月 12 0
				KR	20140147835	A	2014 年 12 月 30 0
CN	101342100	A	2009 年 1 月 14 日	CN	101342100	B	2010 年 10 月 13 日
CN	1266670	A	2000 年 9 月 20 日	CN	1150866	C	2004 年 5 月 26 日
CN	101843533	A	2010 年 9 月 29 日	无			