盘点我国 V 法铸造专利　评述 V 法铸造技术创新

吕胜海，叶升平，颜 铉

（华中科技大学材料成形及模具技术国家重点实验室 ，湖北 武汉 430074）

摘要：本文对近25年里我国V法铸造的27项专利进行归纳评述。新型实用专利共14项，大多针对现有的V法造型设备和工艺装备进行改进设计，而13项发明专利体现了三个方面的技术创新：1）将V法用于铸造某类特殊铸件或某类特殊模具；2）将V法铸造用于生产复合耐磨材料；3）将V法铸造用于生产中小型铸件。

关键词：V 法铸造；专利；技术创新

Review of Chinese V-process Casting patterns Commentary of Innovation of V-process Technology in China

Lv Shenghai, YE Sheng-ping, Yan Xuan

（State Key Lab. of Materrial Processing and Die & Mould TechnologyHuazhong University of Science and Technology）

Abstract：In this paper 27 patents of V-process in China will be Summarized. 14 patents of utility model are mostly improved based exsisting of moulding and process equipment; Three technology innovations are reflected in 13 patents of invention as following:1) appling V-process on typical castings or dies; 2)appling V-process on producing compoud wearing materials;3)appling V-process on producing small and medium sized castings

Key words: V- process; Patents; Technology Innovation

1 前言

在人类文明历史发展的长河中，有很多重视知识产权及专利的相关案例。意大利伟大的物理学家和天文学家，近代实验科学的奠基者之一伽利略(Galileo)在向威尼斯市政府递交的申请中，要求对其发明的水泵授予特权。他表示：“这项发明是我的财产，它花费了我大量的努力和许多费用，不得让他人使用，否则是不合适的。”[1]

1984 年 3 月 12 日《中华人民共和国专利法》诞生，1985 年 4 月 1 日，第一件专利申请被受理，截止到 2009 年 3 月 16 日，我国受理的专利总数数突破 500 万大关。据全国铸造学会消失模与 V 法铸造技术委员会不完全统计，从 1985 年我国开始授予专利开始到 2010 年的 25 年来，我国公开通过申请的 V 法铸造专利共 27 项，其中发明专利 13 项，体现了几个方面的技术创新；新型实用专利 14 项，大多为针对现有的 V 法造型设备和工艺装备进行改进设计。在这 27 项专利中，有三家 V 法专利大户值得肯定：北京科技大学和几家企业联合申报的专利多达到 6 项，青岛双星铸造机械有限公司的专利 5 项，山东潍坊凯力石油化工机械有限公司的 V 法专利为 4 项。

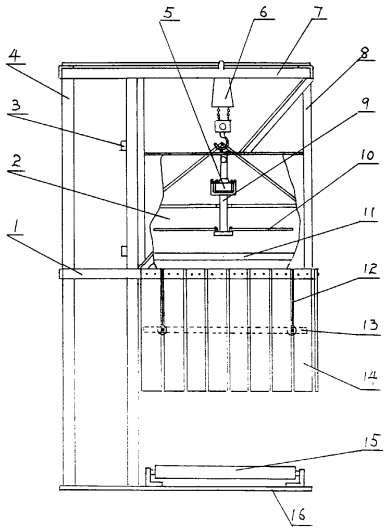
本文将这些专利进行整理归纳评述如下，以带动我国 V 法铸造的技术创新，促进 V 法铸造健康发展。

2 关于 V 法造型设备和工艺装备改进的新型实用专利

在上述所述的专利中，有一半为新型实用专利，在这些专利中大多是 V 法造型设备和工艺装备加以改进以提高生产效率，降低劳动成本，优化生产环境，现将部分有代表性专利列举如下。

2.1 可调面积、功率和位置的模型薄膜加热器（申请专利 CN96207246.X）

该实用新型可主要解决以下问题：不能调节发热面积和功率；发热器不能灵活上下运动；发热器温度过高、均热风机转速过快,模型进出加热器不便。架设了四个导轨供发热器在电动升降机构牵引下作上下运动，用一组切换开关控制远红外辐射板发热与否，将普通低速风扇改造成起均匀热量作用，用吊帘集中热量，提高加热效率，节约能源，其示意图如图 1 所示。[2]

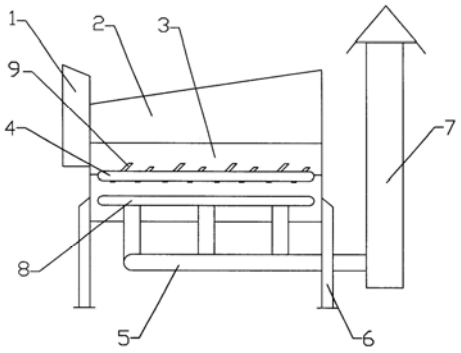


1-固定吊帘板；2-发热器匀热空间；3- 限位行程开关；4-立柱；5-普通低速风扇电机；6-发热器升降机构；7-发热器导轨架；8-发热器导轨；9-连长杆；10-扇叶；11-远红外辐射板；12-薄膜架挂钩；13-薄膜支撑架；14-吊帘；15-辊道；16-底板

图1 可调面积、功率和位置的模型薄膜加热器

2.2 真空密封造型用型砂冷却装置（申请专利号 CN200620009293.0）

该实用新型主要利用吹风管组管壁上额喷嘴和吹风管组上方的空腔内均匀设置的冷却水管以及冷却水管之间的缝隙中高低交错设置的隔板进行沸腾冷却，大大缩短了旧砂散热的时间，提高了生产效率，加快了生产周期。隔板的设置，使砂粒绕隔板曲流前行，延长了流程，冷却更充分，冷却效率更高，其示意图如图 2 所示。[3]

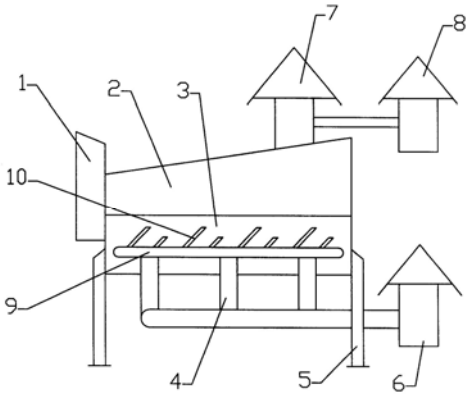


1-进料斗； 2-床体； 3-空腔； 4-冷却水管； 5-进风管； 6-支腿； 7-风机； 8-吹风管组； 9-隔板

图2 真空密封造型用型砂冷却装置

2.3 真空密封造型用型砂除尘装置（申请专利号 CN200620009294.5）

该实用新型与上述所提砂冷却装置有异曲同工之妙，通过吹风管的管壁上的干个喷嘴和吹风管的上方若干个高低交错设置的隔板使砂除尘更加充分彻底。床体内设置的隔板使砂粒绕隔板曲折前行，延长流程，除尘更充分；通过二次连续除尘，减少粉尘排放，有效的保护了环境，提高除尘效率，示意图如图 3 所示。[4]

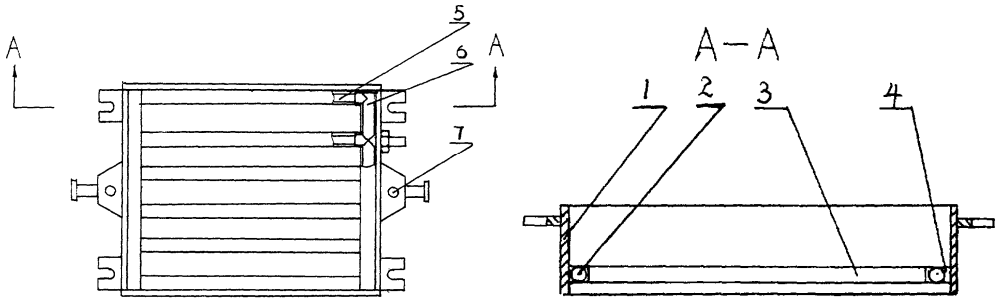


1-进料斗； 2-床体； 3-空腔； 4-进风管； 5-支腿； 6-风机； 7-吸尘器； 8-二次吸尘器； 9-吹风管； 10-隔板

图3 真空密封造型用型砂除尘装置

2.4 一种抽气和箱带一体的真空密封造型砂箱 （申请专利号 CN94211906.1）

该实用新型在四壁密封的造型砂箱内，设置内有金属软管的空心箱带，空心箱带壁面开设小孔，靠金属软管的夹缝起粉尘过滤作用且不易被粉尘堵塞。在箱带空腔和金属软管或管接头之间隙可填充金属筛网丝，减少进出其间隙的砂子量，示意图如图 4 所示。[5]

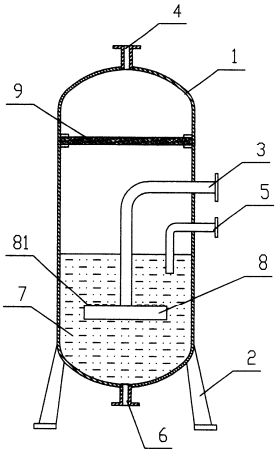


1-四壁密封箱体； 2-金属软管的管接头； 3-空心箱带； 4-金属筛网或金属丝； 5-金属软管；
6-抽气的管接头； 7-定位销或定位孔

图4 一种抽气和箱带一体的真空密封造型砂箱

2.5 真空密封造型用滤气装置（申请专利号:CN200620080957.2）

该实用新型上部设有出气口和进气口，下部放置有灰尘吸附液和灰尘吸附液加液口以及排污口。从砂箱内抽吸来的细砂和粉尘经吸附液过滤，细砂和粉尘被吸附液吸附并靠自重而下沉，落到罐体底部，定期打开排尘阀，清除沉落下来的细砂和粉尘。其结构简单，除尘效果好，易于操作，大大提高了真空泵的工作效率和使用寿命，示意图如图 5 所示。[6]

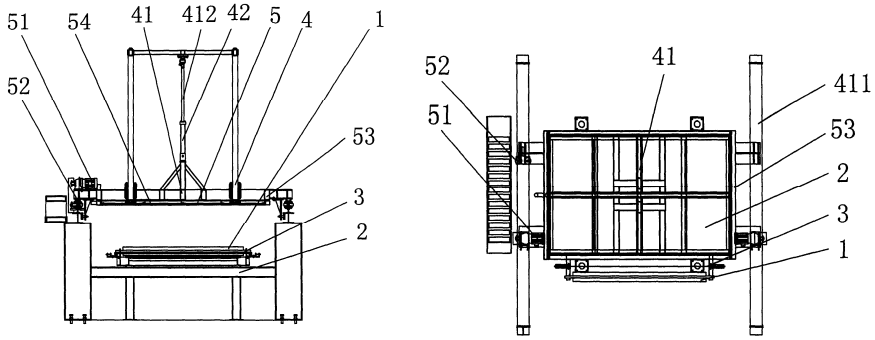


1-密闭的罐体；2-支腿；3-进气口；4-出气口；5-灰尘吸附液加液口；6-排污口；7-灰尘吸附液； 8-布气装置；81-布气孔

图5 真空密封造型用滤气装置

2.6 取覆膜装置（申请专利号 CN200620085481.1）

该实用新型使展膜平台、薄膜托辊、膜架以及薄膜加热器之间高效的连接在一起，使取膜、薄膜切断、薄膜加热、覆膜过程由机械式完成，极大地提高了生产效率，如图 6 所示。[7]



1-薄膜托辊；2展膜平台；3-薄膜切断器；4-自动取膜框架；41-导向支架；411-横向导轨；412-纵向导轨；5-薄膜加热器；51-电机；52-光轮组；53-加热框架；54-远红外加热板

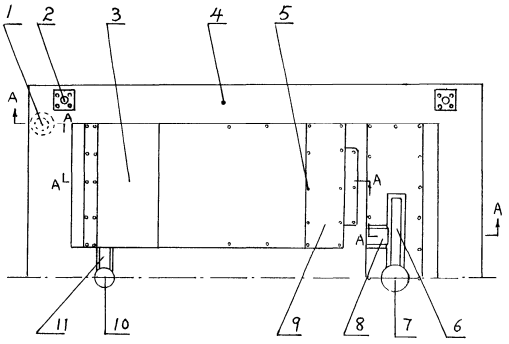
图6 取覆膜装置

3 将 V 法铸造用于铸造特殊铸件或特殊模具而提出的发明专利

发明专利包括在原有技术领域内的技术创新，也可以将几项现有的技术进行有机融合从而达到一种新的发明的目的。以下几项发明均是 V 法铸造与其它造型或生产方法的有机融合，从而提出新的技术方案，解决现实生产中的实际问题，具体分析如下。

3.1 水泥窑尾内筒耐热钢吊挂衬板片真空密封造型工艺（CN96103310.X）

该发明可解决其他铸造方法生产此铸件尺寸精度低、表面不光洁、成本高问题，克服了铸造工艺设计不当时、覆膜不好、充型时塌型等问题，具有成本低，废品率低，效率高，铸件表面光洁度良好等优点，工艺简图如图 7 所示。[8]

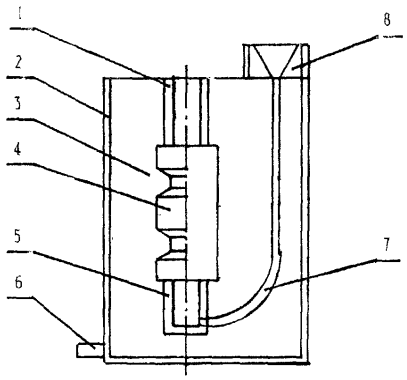


1-与模板箱定位销孔；2-与模板箱固定孔；3-吊挂衬板片最高位置模样；4-上模底板；5-抽气小孔；6-横浇道；7-直浇道座；8-内浇道；9-下凹模样；10-排气孔座；11-排气通道

图 7 水泥窑尾内筒耐热钢吊挂衬板片真空密封造型工艺简图

3.2 一种轧辊真空密封造型工艺（申请专利号 CN97100233.9）

该发明是用真空密封造型生产轧辊，采用平做立浇工艺，在造型材料上，为克服 V 法铸造激冷效果不如普通砂型的问题，大胆采用金属丸造型，以提高铸型的激冷效果，示意图如图 8 所示。[9]

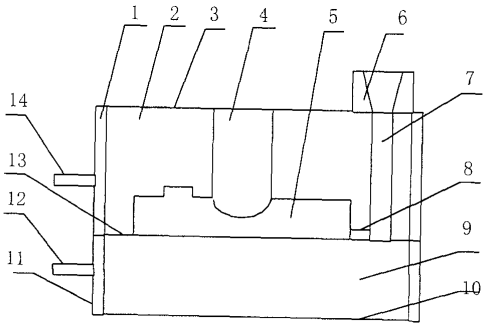


1-上辊颈和冒口砂套；2-真空密封造型砂箱(垂直分型)；3-金属粒(丸)；4-带槽轧辊或平辊辊身型腔；5-下辊颈砂套；6-抽真空管接头；7-浇注系统型腔；8-浇口杯

图 8 一种轧辊真空密封造型工艺简图

3.3 真空密封造激冷铸型生产点状石墨铸铁玻璃模具铸件工艺(申请专利号 CN01141654.8)

该发明大胆使用真空密封造型工艺形成激冷铸型,生产点状石墨铸铁玻璃模具铸件，其中提到的激冷铸型，实际上是采用金属丸和石墨砂造型。将实体金属激冷能力太强与砂型造型极冷能力太弱有效结合在一起，同时也需要加入较多贵重的合金元素，从而得到激冷能力适中的铸型，其示意图如图 9 所示。[10]

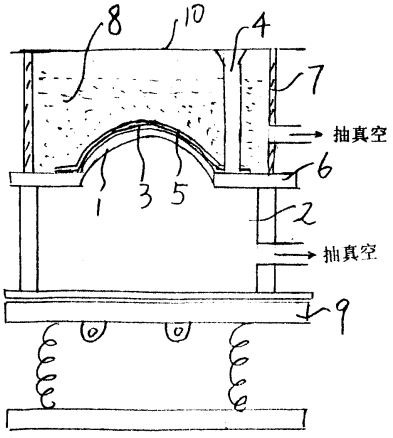


1-真空密封造型上砂箱；2-金属粒(丸)或石墨砂；3 普通塑料薄膜；4-冒口；5-玻璃模具铸件；6-浇口杯；7-直浇道；8-内浇道；9-金属粒(丸)或石墨砂； 10 普通塑料薄膜； 11-真空密封造型下砂箱；12-抽真空管接头；13-EVA 等塑料薄膜；14-抽真空管接头

图 9 真空密封造激冷铸型生产点状石墨铸铁玻璃模具铸件工艺

3.4 泡塑模具铸件的真空负压吸铸方法（申请专利号 200510040461.2）

该发明运用真空造型方法生产泡塑模具铸件，工艺简单，易操作，强度大，尺寸精度高，易脱模，并在实际生产中大量使用且效果良好，其示意图如图 10 所示。[11]



1-模型； 2-吸引箱； 3-塑料薄膜； 4-浇口； 5-涂料层； 6-型板； 7-砂箱； 8-干砂； 9-振动台； 10 密封薄膜

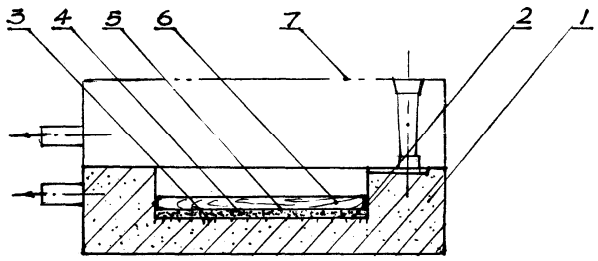
图 10 泡塑模具铸件的真空负压吸铸方法

4 将 V 法铸造用于生产耐磨材料的专利

在 V 法铸造专利中有两个发明专利，都是用于制造复合材料，异曲同工，值得推广。一个真空密封造型零、构件金属表面复合合金化工艺（专利申请号 85102053），另一个是唐耐磨复合材料的铸造方法（专利申请号 92104706.1）。

4.1 真空密封造型零、构件金属表面复合合金化工艺（专利申请号 85102053）

该发明在铸型表面铺置干、散状合金粉粒，可浇成表面具有特种性能的钢、铁和有色金属零、构件。其工艺简单，合金化稳定，可靠，材料复合强度高，具有良好的特殊使用性能和综合性能，示意图如图 11 所示。[12]

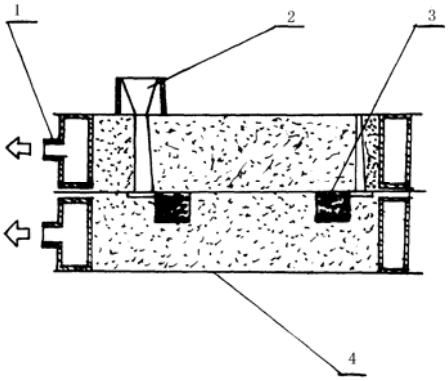


1-铸型；2-薄膜；3-针板刺；孔 4-合金粉粒；5-薄膜；6-金属粉层成型装置；7-上型

图 11 真空密封造型零、构件金属表面复合合金化工艺

4.2 耐磨复合材料的铸造方法（申请专利号 CN92104706.1）

该发明借助在真空密封造型工艺制成的铸型型腔中填充实型气化模的手段，在于巧妙的使用气化模模块，可以在不同形状的铸件表面复合合金层，保证了铸件合金层质量，合金层的厚度可以调节，适应性很强，推广前景广阔，其工艺图如图 12 所示。[13]

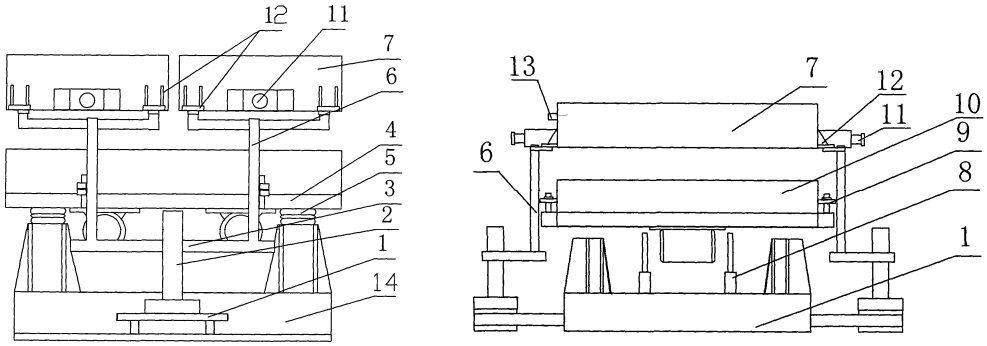


1-抽真空口 2-浇注口 3-实型气化模 4-密封薄膜

图 12 耐磨复合材料的铸造方法

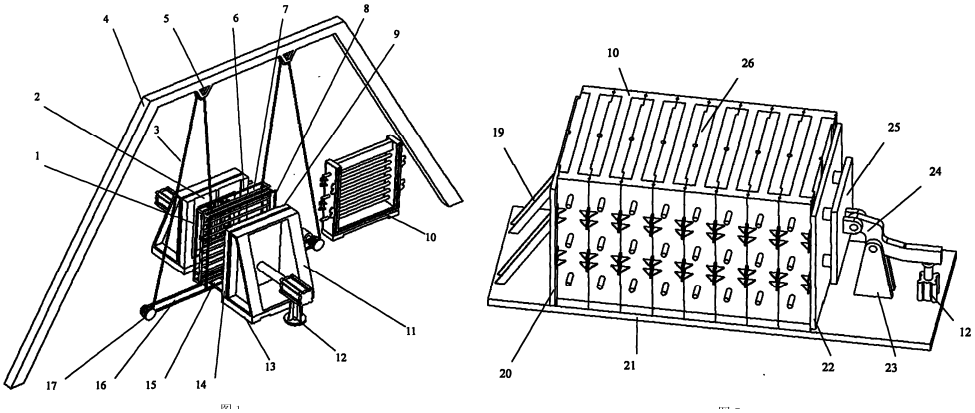
5 关于 V 法铸造用于生产中小型铸件的发明专利

一种真空铸造设备（申请专利号 200910062933.2）和双面造型的真空铸造设备（申请专利号 200910272538.7）是针对中小型铸件批量生产而提出的发明专利。该真空设备制造成本低，构造清晰合理，尤为适用于中小型真空铸造企业的生产需要，操作维修方便，保证批量生产中造型过程的完全重复性，如图 13 所示[14]。双面造型的真空铸造设备便于制造，造型简单方便，大大减少造型工序和造型时间，大大提高了小件生产效率，能很好实现立浇类中小型零件大批量生产，示意图如图 14 所示 [15] 。



1-支座； 2-砂箱起模调节支撑杆； 3-砂箱调节杆； 4-振动台； 5-空气弹簧； 6-顶杆； 7-砂箱； 8-定位杆；
9-模具定位销； 10-模具； 11-翻转耳； 12-搬运耳； 13-真空抽气口； 14-底座

图 13 同时造上下型的 V 法造型工作台



1-模块；2-凹模板；3-绳索；4-立架；5-滑轮；6-薄膜框；7-电加热架；8-EVA 薄膜；9-凸模板；10-砂箱；11-支撑板加强筋；12-气缸；13-导向垫块；14-支撑板；15-导轨；16-绳索；17-同步轮；18-电动机；19-固定底板加强筋；20-固定底板；21-垫板；22-活动底板；23-支撑架；24-锁紧杠杆；25-锁紧压板

图 14 双面垂直造型设计与垂直叠型造型示意图

6 总结与展望

知识经济和经济全球化的深入发展，知识产权（含专利）日益成为国家发展的战略性资源和国际竞争力的核心要素[16],世界范围出现了知识产权与标准结合、知识产权与贸易相挂钩的趋势，进一步使我国相关企业、产业的发展空间受到挤压[17]，对知识产权以及专利的保护刻不容缓。

我国是铸造大国却非铸造强国，走向铸造强国关键在技术的发展与进步，行业标准的确定和技术创新及保护，因此知识产权和专利的申请保护应该得到更高的重视。一流企业做标准，二流企业做品牌，三流企业做产品，企业的转型和行业的发展需要铸造工作者不断的努力和改进，首先从意识和思想做起。对专利的重视和保护是我国的既定战略和未来的发展趋势，对促进行业发展和技术进步有着非常积极的意义，作者在此呼吁广大铸造工作者加强对铸造技术创新和发展的保护，相信不久的将来中国必将屹立于世界铸造强国之列。

参考文献：

[1] Hubmann Vgl. H,Goetting H P. Gewerblicher Rechtsschutz. Muechen:Beck, 2002:12~20.

[2] 吴春京，曾显章，沈定钊等. 可调面积、功率和位置的模型薄膜加热器[P]. CN96207246.X,1996.03.29.

[3] 庆绪，高玉明，李剑峰等. 真空密封造型用型砂冷却装置[P]. CN200620009293.0. 2006.11.14.

[4] 伦庆绪，高玉明，李剑峰等. 真空密封造型用型砂除尘装置[P]. CN200620009294.5 2006.11.14.

[5] 吴春京，沈定钊，文道俊等. 一种抽气和箱带一体的真空密封造型砂箱[P]. CN94211906.1. 1994.05.12.

[6] 高玉明，王树杰，伦庆绪等. 真空密封造型用滤气装置[P]. CN200620080957.2. 2006.02.17.

[7] 张俊峰，徐宗平，宋德臣等. 取覆膜装置[P]. CN200620085481.1. 2006.06.10.

[8] 李坤岩，吴春京，程涛等. 水泥窑尾内筒耐热钢吊挂衬板片真空密封造型工艺[P]. CN96103310.X. 1996.03.29.

[9] 吴春京，沈定钊，石新民等. 一种轧辊真空密封造型工艺[P]. CN97100233.9.1997.01.10.

[10] 戈剑鸣，吴春京，周永青等. 真空密封造激冷铸型生产点状石墨铸铁玻璃模具铸件工艺[P]. CN01141654.8. 2001.10.08.

[11] 冯建军. 泡塑模具铸件的真空负压吸铸方法[P]. CN200510040461.2. 2005.06.07.

[12] 纪嘉林. 真空密封造型零、构件金属表面复合合金化工艺[P]. CN85102053. 1985.4.1.

[13] 唐靖林. 耐磨复合材料的铸造方法[P]. CN92104706.1. 1992.06.19.

[14] 李华，叶升平，刘生云. 一种真空铸造设备[P]. CN200910062933.2. 2009.06.30.

[15] 叶升平,肖小峰,颜铉. 双面造型的真空铸造设备[P]. CN200910272538.7. 2009.10.27.

[16] 王兵. 知识产权基础教程[M].北京.清华大学出版社.2009:377~393.

[17] 朱宏. 实施国家知识产权战略是一项宏伟的工程[J].中国发明与专利,2008(07).