

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

B02C 7/08

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96117611.3

[45]授权公告日 2000年9月13日

[11]授权公告号 CN 1056323C

[22]申请日 1996.6.30 [24]颁证日 2000.8.12

[21]申请号 96117611.3

[73]专利权人 姚鲁之

地址 621002 四川省绵阳市青义镇西南工学院  
老干处

[72]发明人 姚鲁之 林世华 姚希 姚杰

[56]参考文献

CN1048176A 1991. 1. 2 B2C7/08

US 1975.12. 2 B02C7/08

审查员 26 51

[74]专利代理机构 绵阳市专利事务所

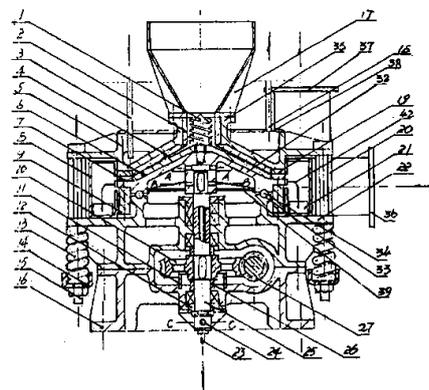
代理人 杨荫茂

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 单颗粒多外力粉磨机

[57]摘要

本发明提供了一种粉磨机理、工作原理和结构全新的单颗粒多外力粉磨机,包括;上静下动、有螺旋齿纹、不同锥面角的耐磨衬板、以及水平研磨圈的圆锥 上下磨盘;上磨盘中心有进料孔,锥形进料斗,下磨盘中心有推料螺旋;上磨盘与机座联成一体,下磨盘装有飞轮,由钢球支承;通过安装在机座上的电动机、高效减(变)速器、中空主轴带动下磨盘旋转;上下磨盘均有水冷系统,外围有集料方管。采用本发明,节能显著,生产效率明显提高。



ISSN 1008-4274

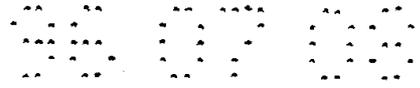
## 权 利 要 求 书

1、一种单颗粒多外力粉磨机，由机座，包括通过轴承座安装在机座上的中空主轴的动力及传动部份，粉磨部份，进出料部份，冷却部份组成，其特征是：

所述粉磨部份包括：与所述中空主轴（25）上端固定连接的下盘（32），与下盘（32）上表面固定连接的上表面分布有齿纹的下盘衬板（6）和与下盘（32）上表面周边固定连接的上表面分布有齿纹的下盘研磨环（7），设置于下盘（32）与所述机座（22）之间的飞轮圈（9），设置于下盘（32）与机座（22）对应位置之间的环形槽（33）以及置于该环形槽（33）内的一组钢珠（34）；通过对称分布的一组锁紧螺栓（15）与机座（22）联接且中心有进料口（35）的上盘（5），与上盘（5）下表面固定连接的下表面分布有齿纹的上盘衬板（4）和与下盘（32）下表面周边固定连接的下表面分布有齿纹的上盘研磨环（19），设置于上盘（5）与机座（22）之间使上盘（5）与下盘（32）之间保持适当间隙的支承方座（20）；

所述进出料部份包括：位于上盘（5）的进料口（35）内且下端与下盘（32）中心固定联接的进料螺旋（1），与上盘（5）的进料口（35）相联通的进料斗（17），设置于上盘（5）与机座（22）之间并与上盘（5）和下盘（32）之间间隙相通的集料方管（8），该集料方管（8）设置有粗颗粒物料出口（28）、联通有进风管（36）和出风料管（37）；

所述冷却部份包括：与上盘（5）固定密封联接并形成环形密封腔的上密封板（38），该上密封板（38）上设置有冷却入水管（3）和冷却出水管（18）；与下盘（32）内侧圆和中心毂外周面固定密封联接并形成密封腔的下密封板（39），经中空主轴（25）内导入所述密封



腔内的冷却出水管(23)和冷却入水装置,与冷却出水管(23)上端位置对应的中空主轴(25)上的出水孔(43),所述冷却入水装置可以是一个冷却入水管,也可以由与中空主轴(25)固定密封联接并联通有冷却入水管(29)的进水环套(24)、中空主轴(25)上与进水环套(24)相通的进水孔(40)和与所述密封腔相通的出水孔(41)构成,且中空主轴(25)下端封闭。

2、按权利要求1所述的单颗粒多外力粉磨机,其特征是:所述装有耐磨衬板上静下动的上盘(5)和下盘(32)可以是锥角为 $100^{\circ}$ — $170^{\circ}$ 的锥体盘。

3、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机,其特征是:所述动力及传动部份可以是与所述中空主轴(25)联接的变速电动机,也可以由与所述中空主轴(25)联接的减速装置和电动机构成,该减速装置为蜗轮、蜗杆减速装置,或正齿轮内啮合或外啮合减速装置,或行星轮系减速装置。

4、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机,其特征是:所述下盘衬板(6)与下盘研磨环(7)可以连为一体,所述上盘衬板(4)与上盘研磨环(19)可以连为一体。其工作表面设计有不同断面和旋向的螺旋齿纹。

5、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机,其特征是:所述所锁紧螺栓(15)上可以设置有锁紧圆柱弹簧(13)或液压装置。

6、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机,其特征是:所述集料方管(8)内可以设置有刮料板(21),该刮料板(21)通过连杆(42)与下盘(32)联接。

7、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机，其特征是：  
所述进料口(35)的内周壁可以固定联接有进料口衬套(2)。

8、按权利要求1或2所述的单颗粒多外力粉磨机，其特征是：  
所述钢珠(34)还可以是滚柱，还可以是动压或静压滑动轴承。

# 说 明 书

## 单颗粒多外力粉磨机

本发明属于一般粉碎或研磨设备，提出了一种粉磨机理和工作原理与现有磨机完全不同的单颗粒多外力粉磨机，广泛适用于建材、化工、冶金、矿山、电力等工业部门中将天然矿物或人造矿物（例如水泥熟料等）碎、压成符合细度要求的成品或半成品。

以建材工业为例，磨机是极其重要的、不可缺少的主机。水泥行业若无“一窑（立窑或回转窑）两磨（生料磨、水泥磨）”就生产不出水泥。水泥厂大量的固体原料都需经过粉磨，每生产1吨水泥，需粉磨的物料约4吨以上，磨机用电占水泥厂总用电量的65—70%左右。

现有技术中，粉磨作业采用的粉磨设备，绝大多数是球磨机；球磨机于1883年在德国研制成功，至今已一个多世纪；球磨机效率低，无功损耗很大；球磨机用于粉磨的理论能量，仅占总能耗的2.2%，而电能的有效利用率只有2%左右。相距52年后的1935年，第二代新磨机——立磨（碾磨）才在西德研制成功，用于粉磨作业，这是粉磨技术的一大进步，70年代末，我国开始引进该项新技术进行研制和引进设备用于生产，并列为“八五”国家节能设备推广项目（粉磨1吨物料的电耗从球磨机36—39.7KW/吨物料下降到15KW/吨物料左右），但是，由于立磨投资大，技术要求高，推广应用受到限制。

又相隔50年，即1985年，挤压粉碎机在西德问世，挤压粉碎机实际上是一种细碎机，不是一种独立的粉磨设备，它只能与球磨机配套使用，代替球磨机大部分碎料功能；在我国挤压粉碎机——球磨机联合系统比电耗为21.73KW/吨物料，这是粉磨技术的又一次较大的技术进步。

现有大宗物料的粉磨，无论是国内还是国外，生产使用的粉磨设备主要是球磨机（开路或闭路），其次是立磨，挤压粉碎机——球磨机联合系统；当代采用的粉磨理论是：“料群粉碎学说”，具体应用在新磨机的开发上，就是立磨所采用的“厚床原理”，和挤压粉碎机所采用的“高压料层粉碎原理”，现有磨机都是采用料群，料层的形式，也就是在“多颗粒”的状态下进行碎、磨。

球磨机效率和电能有效利用率很低，但其结构简单牢固，管理不复杂，与立磨比，投资较少，因此至今仍被广泛采用；立磨与挤压粉碎机，由于工作原理和结构与球磨机不同，因此，有较大的节能效果，但它们也存在由于工作原理和机器结构带来的新问题，诸如结构操作复杂，技术要求高，投资大，一般中、小企业难于采用。（1台小规格球磨机配套的 $\varnothing 1000 \times 300$ 挤压粉碎机现售价100万元人民币左右，1台小型立磨投资至少100万元人民币以上。）

立磨和挤压粉碎机工作原理和结构均不同于球磨机，不用研磨体，无功损耗小，因此比电耗较球磨机低，但它们对被粉磨物料施加外力的性质和效果，与球磨机又完全相同，基本上都是采用单一的外力一压力（冲压碾压挤压）。因此限制了比电耗更大幅度的降低，加上它们自身的一些缺点，不能算是理想的粉磨设备，特别是在我国较难普

及和推广。

本发明之目的旨在克服现有技术中的不足，改变现有“多颗粒单外力”的磨机设计为“单颗粒多外力”的磨机设计。通过采用位置对应的（有一定锥度的）动盘和定盘等构成的粉磨装置及其配套装置，从而提供一种粉磨理论、工作原理和结构均不同于现有技术的结构简单、适用性强、用材少、造价低、操作简易，维修方便，高效、节能的单颗粒多外力粉磨机。

众所周知，以“多颗粒”，即以料群、料层的形式接受外力粉碎时，粒间摩擦、缓冲、衬垫作用，退让、滑移、犁翻（立磨）现象不可避免，必定消耗吸收很多能量，远远不如“单颗粒”状态下接受外力能量利用率高，省力节能。任何物料特别是脆性的矿物，其抗压强度都比抗拉、抗剪、抗弯、抗折强度成倍成十倍高。用单一的压力粉碎物料，将比采用拉、剪、弯、折等“多外力”粉磨物料成倍成十倍的耗能。这是本发明的出发点和理论依据，也就是“单颗粒多外力”粉磨机结构设计的理论依据和指导思想。它与现有磨机（球磨、立磨等），“多颗粒单外力（压力）”的设计思想和粉磨理论恰好相反。因此本发明的实质是粉磨理论的突破，设计原理的创新，粉磨技术的革命。新磨的结构是为了实现新的粉磨机理和工作原理不是结构上的一般创新改进。

本发明的内容是：一种单颗粒多外力粉磨机，由机座，包括通过轴承座安装在机座上的中空主轴的动力及传动部份，粉磨部份，进出料部份，冷却部份组成，其特征之处是：

所述粉磨部份包括：与所述中空主轴（25）上端固定联接的下盘（32），与下盘（32）上表面固定联接的上表面分布有齿纹的

下盘衬板(6)和与下盘(32)上表面周边固定连接的上表面分布有齿纹的下盘研磨环(7), 设置于下盘(32)与所述机座(22)之间的飞轮圈(9), 设置于下盘(32)与机座(22)对应位置之间的环形槽(33)以及置于该环形槽(33)内的一组钢珠(34); 通过对称分布的一组锁紧螺栓(15)与机座(22)联接且中心有进料口(35)的上盘(5), 与上盘(5)下表面固定连接的下表面分布有齿纹的上盘衬板(4)和与下盘(32)下表面周边固定连接的下表面分布有齿纹的上盘研磨环(19), 设置于上盘(5)与机座(22)之间使上盘(5)与下盘(32)之间保持适当间隙的支承方座(20);

所述进出料部份包括: 位于上盘(5)的进料口(35)内且下端与下盘(32)中心固定连接的控制来料和拉(推)料进料螺旋(1), 与上盘(5)的进料口(35)相联通的进料斗(17); 设置于上盘(5)与机座(22)之间并与上盘(5)和下盘(32)之间间隙相通的环形通风管式的集料方管(8), 该集料方管(8)设置有粗颗粒物料出口(28)、联通有进风管(36)和出风料管(37);

所述冷却部份包括: 与上盘(5)固定密封联接并形成环形密封腔的上密封板(38), 该上密封板(38)上设置有冷却入水管(3)和冷却出水管(18); 与下盘(32)内侧圆和中心毂外周面固定密封联接形成密封腔的下密封板(39), 经中空主轴(25)内导入所述密封腔内的冷却出水管(23)和冷却入水装置, 与冷却出水管(23)上端位置对应的中空主轴(25)上的出水孔(43), 所述冷却入水装置可以是一个冷却入水管, 也可以由与中空主轴(25)固定密封联接并联通有冷却入水管(29)的进水环套(24)、中

空主轴(25)上与进水环套(24)相通的进水孔(40)和与所述密封腔相通的出水孔(41)构成,且中空主轴(25)下端封闭。

本发明内容中所述装有耐磨衬板上静下动的上盘(5)和下盘(32)可以是锥角为 $100^{\circ}-170^{\circ}$ 的锥体盘。

本发明内容中所述动力及传动部份可以是与所述中空主轴(25)联接的变速电动机,也可以由与所述中空主轴(25)联接的减速装置和电动机构成,该减速装置为蜗轮、蜗杆减速装置,或正齿轮内啮合或外啮合减速装置,或行星轮系减速装置。

本发明内容中所述下盘衬板(6)与下盘研磨环(7)可以连为一体,所述上盘衬板(4)与上盘研磨环(19)可以连为一体,其工作表面设计有不同断面和旋向的螺旋齿纹。

本发明内容中所述锁紧螺栓(15)上可以设置有锁紧圆柱弹簧(13)或液压装置,起过载保护作用。

本发明内容中所述集料方管(8)内可以设置有刮料板(21),该刮料板(21)通过连杆(42)与下盘(32)联接,刮料板(21)可以为一个或均匀分布的多个。

本发明内容中所述进料口(35)的内周壁可以固定联接有进料口衬套(2),以增加进料口(35)的强度,延长使用寿命。

本发明内容中所述钢珠(34)还可以是滚柱,还可以是动压或静压滑动轴承。

本发明内容中所述下盘衬板(6)上表面分布的齿纹和所述上盘衬板(4)下表面分布的齿纹形状可以多样,例如:螺旋形、径向分布、径向弧形分布或现有技术中的其它形状等,以高效节能耐磨为准,其功能要实现

多种外力的综合利用，使各种物料颗粒变形、破坏、开裂、粉碎，同时迫使大小不同的物料颗粒从大到小、从粗到细、从宽到窄、从中到边循序前进，依次出磨。

本发明内容中所述的研磨环，也可以是钢球钢柱加液道。

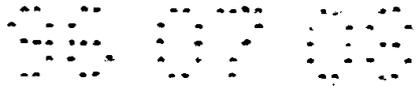
本发明内容所述中空主轴（25）可以像上述那样竖直设置，也可以水平或倾斜一定角度设置，本发明内容所述其它部份也随之水平或倾斜一定角度设置。

本发明上方还可以设置有高效选粉、卸料、收尘装置。

本发明具有下列特点：

(1) 与现有磨机相比，本发明所采用的粉磨理论、工作原理和机器结构全不相同，能大幅度提高粉磨效率和电能有效利用率，比电耗比现有磨机成倍成十倍低，控制、操作、维修简单方便，投资小，占地少，可以用于各种粉磨作业，市场非常广阔；与球磨机相比，制造成本是同产量球磨机的一半或更低，而比电耗（粉磨吨物料耗电量）是球磨机的十分之一或更低；

(2) 采用多种外力的综合利用，集弯曲、折裂、剪切、拉、压、搓揉、细研、磨削等功能于一体，既有硬碎、粗碎、细碎，又有剪切、磨削、搓揉和研磨，近于单颗粒粉碎，被粉磨的物料从进料斗17经进料口进入粉磨机内工作区域。由机器产生的推送力迫使物料不停地向前，一对对力偶的作用面的方向、矢径和力偶的作用力不停地变化，以致在不同地区物料在不同粒径的情况下，对物料施加不同的外力（全盘做功），使物料从大到小，从粗到细、按序被粉碎研磨直到出磨，使出磨物料即是成品或基本上是成品，可有效减少风选的动力；



(3) 不需带动大量的研磨体；不需克服巨大的偏心力矩做功；把机械能直接作用在被粉磨的物料上，不做大量的无用功；不受离心力的制约，转速不受限，可以根据产量要求在很宽范围内选用，提高产量和粉磨效率，物料在磨内停留时间短（约1分钟左右），线路短而直，不会出现过粉磨；物料在被粉磨过程中，从粗变细，从中到边强制出磨；可以充分利用动能工作；全盘粉磨，研磨表面利用率高，粉磨效率高；对供料要求不严格；近似单颗粒粉磨，无缓冲衬垫作用吸收能量；力偶矩和线速度与物料粒径吻合；钳角小约 $3^{\circ} - 4^{\circ}$ ，夹持力大，可以把物料颗粒紧紧夹持，不会脱落，有利于对物料颗粒进行粉磨，对物料产生挤压、剪切、折、拉；可以在无料的情况下启动和停机；可以方便灵活地调整产量和细度；不会产生过粉磨，有利于改变成品质量，提高水化强度；可以干磨、风送风选，也可以湿磨，浮选水送，可以直接作为成品磨；噪音小，振动小；对加压设施要求低，用空气量小，输送效率高，冷却部份又可以保证良好的润滑条件；整机结构紧凑，成本低，投资小，占地少，适用性强。

图1是本发明实施例结构示意图；

图2是图1的俯视结构示意图；

图3是图1中A—A剖视结构示意图；

图4是图1中B—B剖视结构示意图；

图5是图1中C—C剖视结构示意图。

图中：1—进料螺旋，2—进料口衬套，3—冷却入水管，4—上盘衬板，5—上盘（定盘），6—下盘衬板，7—下盘研磨环，8—集料方管，9—飞轮圈，10—二包环面蜗轮，11—挡油环，12—下轴承压盖，13—锁紧圆柱弹簧，14—弹簧垫圈，15—锁紧螺

栓, 16—下机座, 17—进料斗, 18—冷却出水管, 19—上盘研磨环, 20—支承方座, 21—刮料板, 22—机座, 23—冷却出水管, 24—进水环套, 25—中空主轴, 26—轴承衬套, 27—二包环面三线蜗杆, 28—粗颗粒物料出口, 29—冷却入水管, 30—联轴器付, 31—卧式电动机, 32—下盘(动盘), 33—环形槽, 34—钢珠, 35—进料口, 36—进风管, 37—出风料管, 38—上密封板, 39—下密封板, 40—进水孔, 41—出水孔, 42—连杆, 43—出水孔。

下面是本发明的一个实施例:

参见各附图。一种单颗粒多外力粉磨机, 由机座, 动力及传动部份、粉磨部份、进出料部份和冷却部份组成。

所述机座由固定联接的机座22和下机座16构成;

所述动力及传动部份包括: 卧式电动机31、二包环面蜗轮10、二包环面三线蜗杆27、联轴器付30、中空主轴25、一组轴承座等, 中空主轴25通过轴承座安装在所述机座上, 蜗轮付设置于机座内, 卧式电动机31通过联轴器付30与二包环面三线蜗杆27联接, 二包环面三线蜗杆27带动二包环面蜗轮10和中空主轴25旋转。

所述粉磨部份包括: 与所述中空主轴25上端通过键销固定联接的下盘32, 与下盘32上表面固定联接的上表面分布有齿纹的下盘衬板6和与下盘32上表面周边固定联接的上表面分布有齿纹的下盘研磨环7, 设置于下盘32与所述机座22之间的飞轮圈9、用以加大下盘32的转动惯性, 设置于下盘32与机座22对应位置之间的环形槽33以及置于该环形槽33内的一组钢珠34; 通过对称分布

的一组共3对锁紧螺栓15与机座22联接且中心有进料口35的上盘5，各锁紧螺栓15上均设置有锁紧圆柱弹簧13，与上盘5下表面固定联接的下表面分布有齿纹的上盘衬板4和与下盘32下表面周边固定联接的下表面分布有齿纹的上盘研磨环19，设置于上盘5与机座22之间使上盘5与下盘32的衬板、研磨环之间保持适当间隙的支承方座20；下盘衬板6与上盘衬板4的齿纹相吻合，下盘研磨环7与上盘研磨环19的齿纹相吻合，使上下盘之间形成一个中部宽、边部窄的锥形工作腔；

所述进出料部份包括：位于上盘5的进料口35内且下端与下盘32中心固定联接的进料螺旋1，与进料口35内周壁固定联接的进料口衬套2，进料口衬套2与进料螺旋1之间有适当间隙；与上盘5的进料口35相联通的进料斗17，设置于上盘5与机座22之间并与上盘5和下盘32外缘之间间隙相通的环形通风管式的集料方管8（使出磨物料在悬浮状态下被带走），该集料方管8设置有粗颗粒物料出口28、联通有进风管36和出风料管37，对称位于集料方管8内并通过连杆42与下盘32联接的2个刮料板21；

所述冷却部份包括：与上盘5固定密封联接并形成环形密封腔的上密封板38，该上密封板38上设置有冷却入水管3和冷却出水管18；与下盘32内侧圆和中心毂外周面固定密封联接并形成密封腔的下密封板39，经中空主轴25内导入所述密封腔内的冷却出水管23和冷却入水装置，与冷却出水管23上端位置对应的中空主轴25上的出水孔43，所述冷却入水装置由与中空主轴25固定密封联接并联通有冷却入水管29的进水环套24、中空主轴25上与进

水环套 2 4 相通的进水孔 4 0 和与所述密封腔相通的出水孔 4 1 构成，且中空主轴 2 5 下端封闭。

工作时，启动卧式电动机 3 1，通过中空主轴 2 5 随即带动下盘 3 2 高速旋转，上盘研磨环 1 9 与下盘研磨环 7 互不接触，保持人工可以调控的微小间隙；下盘 3 2 冷却水经冷却入水管 2 9、与下端封闭的中空主轴 2 5 固定密封联接的进水环套 2 4、进水孔 4 0、中空主轴 2 5 内、出水孔 4 1 连续进入下盘密封腔，经冷却出水管 2 3 连续排出；上盘 5 冷却水从冷却入水管 3 连续进入上盘环形密封腔，从冷却出水管 1 8 连续排出；由于下盘 3 2 自身、飞轮圈 9、冷却水、中空主轴 2 5 以及其它部件的重量，再加上锁紧装置，下盘 3 2 转动时不会上窜，可以保持规定的间隙；有一定粒径、经过磁选的材料颗粒通过进料斗 1 7、通过与下盘 3 2 一起高速转动的进料螺旋 1 的推拉作用，从进料口 3 5 进入上盘 5 与下盘 3 2 之间的锥形工作腔，在通过下盘衬板 6 与上盘衬板 4 上，力图使材料颗粒走向盘的边缘的特殊齿纹强制的推动，致使颗粒受到各种外力的综合作用，从而产生挤压、剪折、弯拉、劈裂、磨剥、搓揉、细研等粉磨效果，使材料颗粒从大到小，从粗到细、直到出磨。高速气流从进风管 3 6 导入，经集料方管 8，从出风料管 3 6 排出；出磨后的细粉，在喷射旋浮状态下即被集料方管 8 中的高速气流带入选粉机分选，大量成品带到储仓（成品库）卸料；极少的不合细度要求的细粉返回再磨。用气流选粉输送不用斗提机、皮带机，有利于防尘，减小投资，少占空间和地面。

热量由冷却水带走，循环水热量还可加以利用，上下衬板等磨损后，可以定期更换，更换简单方便，维修费少。



本实施例参考的技术参数，电动机功率75KW，每小时产量35吨，比电耗2.14KW/吨。

本发明不限于上述实施例，本发明内容所述均可实施并具有良好效果。

说明书附图

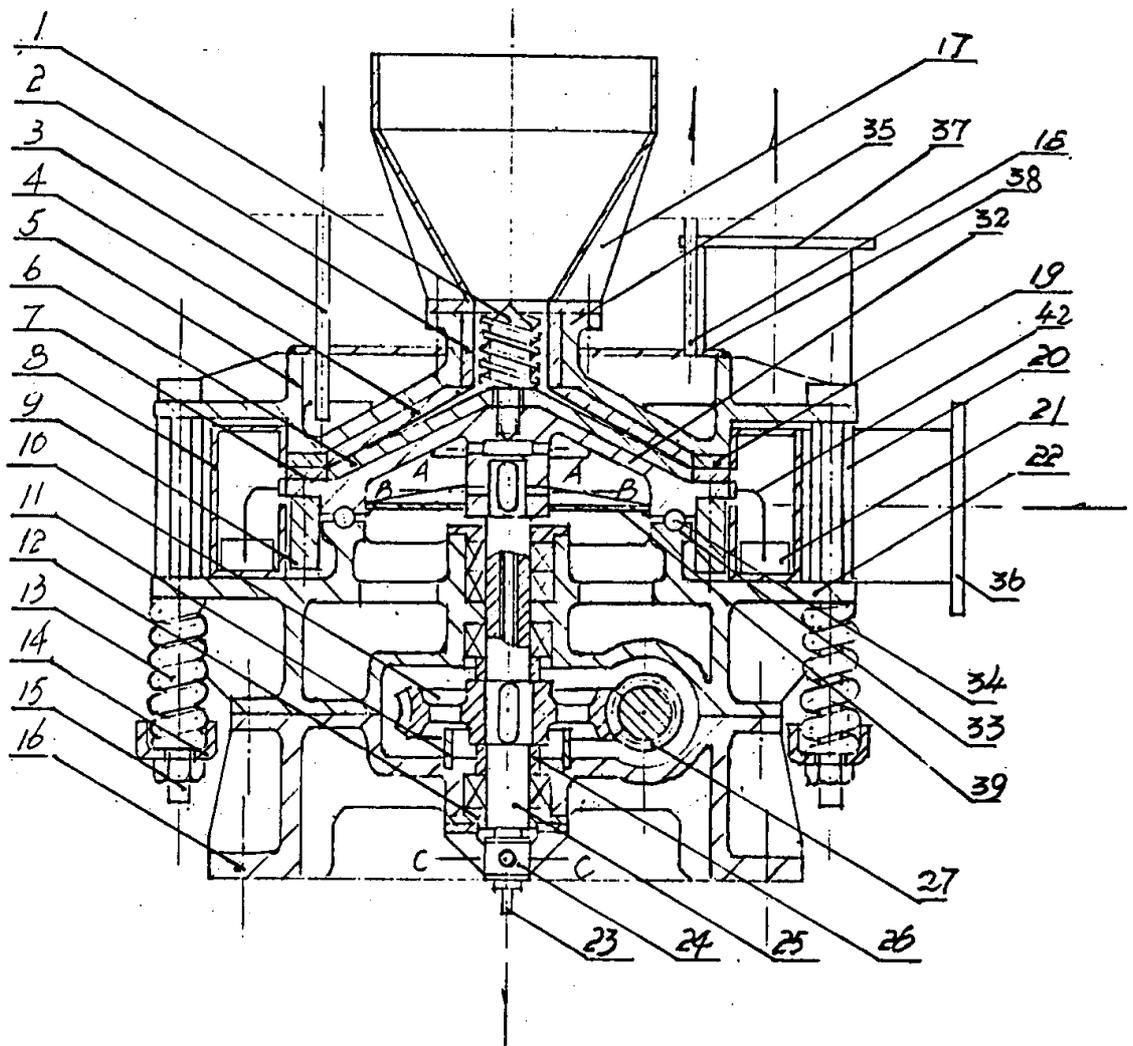


图1

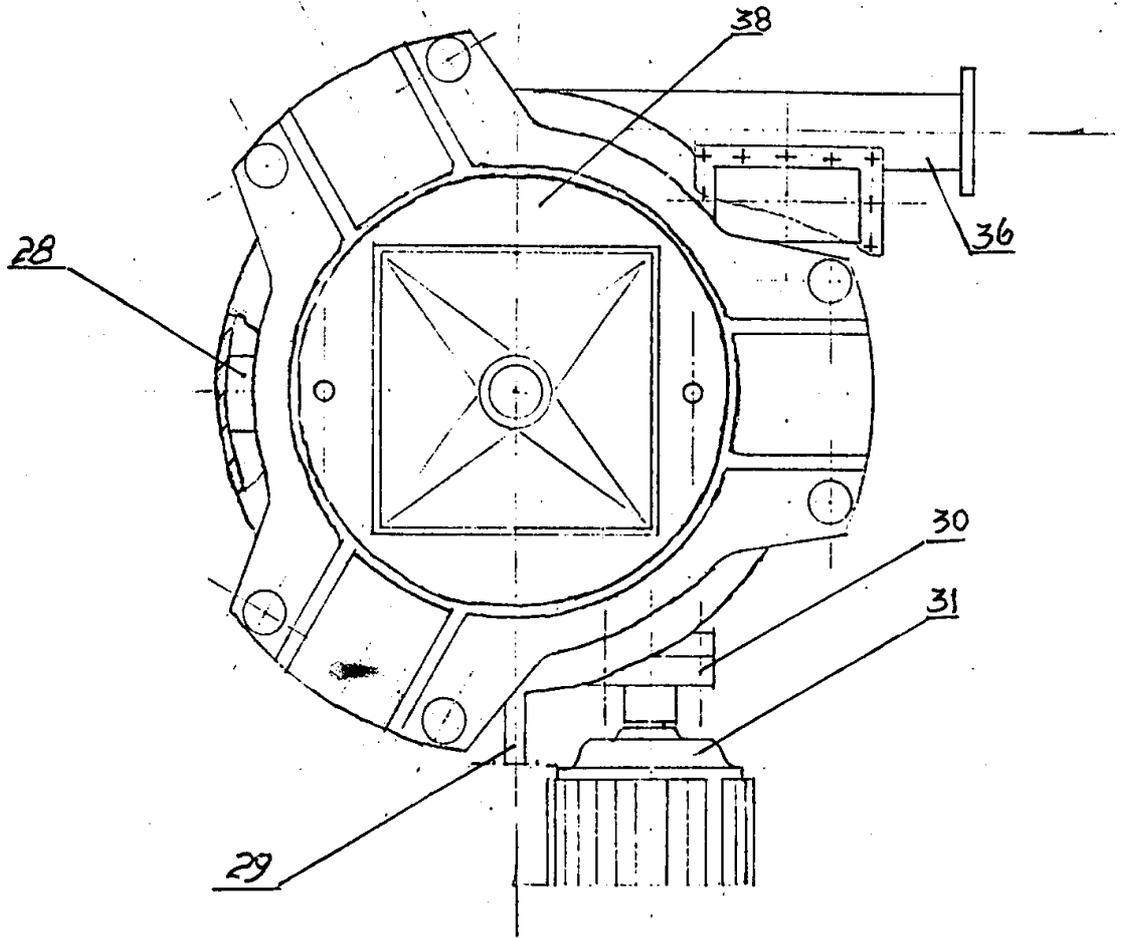


图2

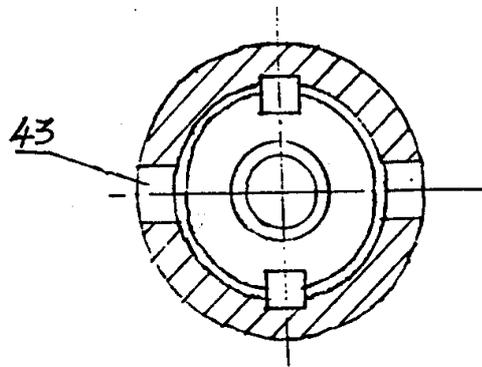


图3

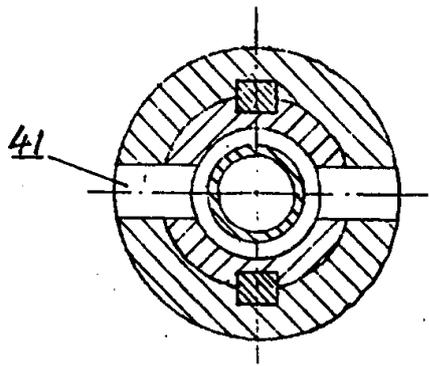


图4

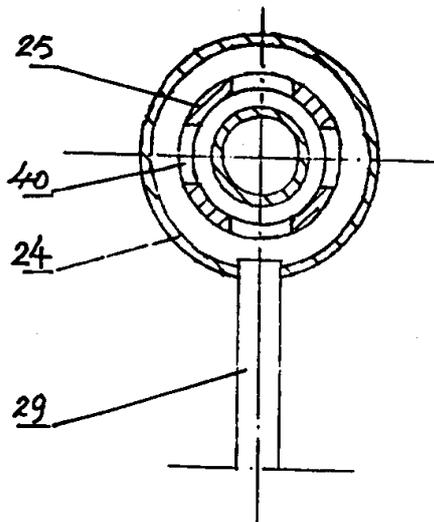


图5