



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91101426.8

[51] Int.Cl⁵

A23K 1/00

[43] 公开日 1992年9月23日

[22] 申请日 91.3.11
 [71] 申请人 中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所
 地址 200092 上海市赤峰路 63 号
 [72] 发明人 沈义章 杨汉明

[74] 专利代理机构 农业部专利事务所
 代理人 赵新奇

说明书页数: 11 附图页数: 6

[54] 发明名称 禽畜粪制蛋白饲料加工方法及其设备

[57] 摘要

本发明涉及一种禽畜粪、特别是鸡粪制蛋白饲料加工方法及其与该方法相适应的成套设备。

加工禽畜粪制蛋白饲料关键的问题在于快速发酵及成型、干燥。本方法就是利用湿鸡粪加入适量辅料和事先选择好的菌种搅拌后倒入转子加温式快速发酵机中进行发酵处理,然后将经发酵后呈膏糊状的物料挤压成条柱状进行脱水烘干成可直接喂养或储藏的再生动物饲料。由于发酵加温迅速、均匀、发酵周期短,烘干脱水效率高,制出的动物再生饲料品质优良、动物喜食、饲养效果好,设备自动程度高。

> 02 <

权 利 要 求 书

1、一种将禽畜粪便、特别是鸡粪转化为动物蛋白饲料的加工方法，其特征是：将禽畜粪便袋装堆压滤水后与干粉状付料及以麸皮为载体的鸡粪真菌搅拌混和成含水率为45~53%的混合物料，以麸皮为载体的鸡粪真菌一般加入量为混合物料的1%，混合物料在螺旋状散热管转子的慢速翻搅下与热空气接触，同时转子与发酵罐热水夹套从里、外两个方向对物料进行加热，物料在35~55℃恒温下快速发酵，经发酵后的糊状物料连续、定量地挤压成条柱状颗粒体进行快速脱水烘干，从而将新鲜鸡粪制成含水率在14%以下的成品颗粒动物蛋白饲料。

2、根据权利要求1所述的禽畜粪蛋白饲料的加工方法，其特征是：发酵时加温及保持35~55℃恒温工况，是由经加热后的水（水加热器热源可以是蒸汽、电热或一般明火加热炉）经水泵分三路输入①螺旋状散热管转子、②发酵罐双层圆筒体夹套、③空气加热器处进行循环热交换，并由温度控制仪、电热传感器以及安装在水泵进出口的电磁阀进行自动控制。

3、根据权利要求1所述的禽畜粪蛋白饲料的加工方法，其特征是：为了使发酵后的糊状物料能连续不断、定量地挤压成型，物料由定量送料传送带输送入挤压机，传送带上装有定量刮板，并且为了使物料顺利进入定量刮板，在传送带下部的储料斗出料口装有可作间歇闪动的活门，活门连续闪动可使呈糊状物料均匀地从料斗进入定量输送带，送进挤压机的料斗中。

4、根据权利要求1所述的禽畜粪蛋白饲料的加工方法，其特征是：当发酵后的物料含水率为45~53%时，脱水、烘干的热风温度应为100~130℃，发酵料变形后为条柱状其直径为 $\Phi 8\text{mm}$ ，条柱状物料在烘干机动态的链板上，可以充分地从立面各个方面接触热空气，脱去其中水份，成为含水率在14%以下的呈颗粒或粉状便于储藏的饲料。

5、实现根据权利要求1~2方法的转子加温式快速发酵机，由机架、电机、减速器、发酵罐、空气加热器、上料升降机及加热水循环系统等组成，其特征在于卧式夹套结构的发酵罐，顶部两端各有一个进水口、出水口，发酵罐一端顶部装有一个与转子轴线成30°夹角进风口斜对着发酵罐中部的空气加热器，空气加热器两侧亦各有一个进、出水口；发酵罐内部安装螺旋状散热管转子，转子两轴头安装在发酵罐轴中心线两端外侧的转子加温热水密封装置及前轴承座内，转子的加热水进、出水口分别在转子加温热水密封装置的顶端及下部。

6、根据权利要求5所述的发酵机，其特征在于发酵罐进料斗一端侧面紧靠安装着由门架、偏心架、支架、多排链、油缸、液压控制箱及料车等组成的上料升降机构，装满物料的料车固定在偏心架上，启动液压系统，随偏心架上升至一定高度时，偏心架顶端凸缘圆弧面与门架上端横梁接触，偏心架作翻身运动，料车也随之倾翻把车内物料倒入发酵机内。

7、根据权利要求5所述的发酵机，其特征在于发酵罐后端旁板轴中心处安装由后轴承座、轴承、轴承压盖、出水座、油封、进水油封压盖组成的转子加温热水密封装置，进水油封压盖中心处有一进水螺纹孔，出水座内圆壁中部有一道出水环流槽，槽的底部有一出水孔，出水座两侧的进水油封压盖及轴承压盖的内圆壁各有一道油封槽，槽内装置双向骨架油封。

8、根据权利要求5所述的发酵机，其特征在于安装在发酵罐内的转子由进水管、水密后轴头、两根撑管、螺旋状散热管、空心轴、前轴头、刮板组成，转子进水管伸入空心轴内，并由圆孔板水密焊接在水密后轴头内圆的后部，水密后轴头前顶端用圆孔板与空心轴水密焊接，在水密后轴头的中后部上下对称有两个出水孔，前端顶部有一进水孔，进水孔上水密焊接后撑管，空心轴前端亦有一出水孔，出水孔上水密焊接前撑管，两撑管顶端焊接螺旋状散热管，散热管中间有若干根撑杆支撑，空心轴的前端水密焊接前轴头，刮板尽量靠近发酵罐两端的旁板。

9、实现权利要求1与4方法的挤压成型装置，其特征在于挤压腔内水平并排安装五根挤压螺杆（亦可三根、七根），中间一根为主动螺杆，螺杆左、右旋向依次相间，相邻螺杆相互之间转向相反且螺旋面重叠安装，挤压腔顶端装置模板，安装在螺杆出料顶端方榫内的切割刀片紧贴模板内壁，挤压腔一端顶部有一进料斗，进料斗的宽度与五根螺杆水平安装宽度相等。

10、根据权利要求1与4方法的烘干机，其特征在于输送带宽度与挤压机模板横向尺寸相似，干燥室传送链板分三组六层，链板加工成密孔透气式，三组六层传送链板下是斜面刮料板把落入链板下的剩料刮出至干燥室出料口。

说 明 书

禽畜粪制蛋白饲料加工方法及其设备

本发明涉及一种禽畜粪、特别是鸡粪制蛋白饲料加工方法和设备。

随着禽畜饲养业、特别是养禽业正在从自家经营迅速地向大规模的工厂化生产发展，在如此大规模地饲养家禽时，不可避免地会碰到一个极为困难的问题——即禽粪的处理。禽粪以往一向被作为一种农田有机肥料使用，然而现在由于禽粪大量集中收集而难于处理，不仅影响家禽的正常生长、产蛋，并造成严重的环境污染，同时亦使大量可重新利用的饲料蛋白白白地流失掉。因为禽畜粪便尤其是鸡粪中含有丰富的蛋白质，这是因为鸡的肠道段短而对饲料的消化吸收能力较差。一般残剩在鸡粪中未消化的饲料高达70~80%，干鸡粪中的蛋白质含量为25~30%，相当于三级鱼粉蛋白质含量的75%。此外由于鸡肠道生物合成过程中的微生物的作用，鸡粪中的部份蛋白质及其养份对胃微生物区系有很高的生物价值，鸡粪中还含有基础养份和其他一些未识别的营养。国外如日本、美国等通过大量的科学研究和生产实践证明：从鸡粪中所含蛋白质质量角度分析，鸡粪可以代替非常有价值的饲料蛋白质资源。一般家禽尤其是鱼类的消化道微生物区系、肝、肾和其他器官排除、分解转移或转化大部份或全部代谢废弃物的能力很强，所以经过加工后的鸡粪改变其外形，消除臭味并添加其他配合饲料后，用于家禽饲养业和水产养殖业对其中蛋白质的吸收、利用如转化方面，其效果甚至优于一般常规饲料。美国US3846559 专利、日本昭55-7825 专利都公开了采用鸡粪发酵与谷类混合制成鸡粪配合饲料的制作方法及其装置。前者采用酵母粉及水与禽畜粪便混合制成浆状物，并加入适量的糖，然后将含糖浆状物放入发酵罐中搅拌，将空气和水蒸汽通入罐中与浆状物直接接触，使之在一定温度下进行生物发酵，发酵后的物料经高温消毒灭菌后与天然原生饲料配合成禽畜配合饲料。后者则公开了一种鸡粪发酵、除臭、干燥处理装置，该装置对鸡粪加温方式单一，新鲜鸡粪需经30小时发酵分解且干燥性能较差。SU-927-288专利亦公开了一种可对物料进行蒸汽加热的中空螺旋轴搅拌设备。最近国内也已有使用微波鸡粪处理的实施例及设备，其工艺流程为：新鲜鸡粪→日晒→切碎→物料输送→堆平→（微波功率源）微波加热→冷却→粉

碎→搅拌→压粒→颗粒饲料。但这些方式有的处理成本高、发酵处理时间长，有的则对大批量处理鸡粪适应性不强形成不了正常的工业化生产。

本发明的目的是提供一种将禽畜粪便，特别是鸡粪便作为饲料蛋白源，加入一定量的付料进行快速发酵、成型、干燥制成禽畜鱼类所喜食的配合饲料的加工方法，以及与该方法相适应的，便于推广应用的成套设备。

湿鸡粪中含有致病菌，并且在排出后短时间内便会发酵分解而产生恶臭，所以必须经过发酵后，才能作为动物饲料。同时，鸡粪经发酵后成为发酵料其含水率仍高达45~50%左右并呈糊状散料，因其内在质地致密度比较高，烘干、脱水的难度很大。

为了实现本发明的目的，具体实施方法的工艺流程为：湿鸡粪预处理（袋装堆积滤水）→加入付料搅拌→发酵→输送→挤压成形→烘干→粉碎→搅拌（加入其它粉料）→制粒→烘干。

根据集约化鸡场、笼养蛋鸡鸡舍内鸡粪的处理，一般均采用刮粪板清除，刮出的鸡粪含水率均在75%左右，为了使湿鸡粪的含水率能适应发酵工艺的要求（45~53%），刮出的纯新鲜鸡粪用袋装堆积的方法，经短时间的堆压滤水后，无需经日晒，其水份可达到60~65%。然后按发酵料湿度要求（含水率45~53%）加入30%的干饲料，搅拌均匀。加入的干料可以根据生产颗粒饲料配方的要求，一般为麸皮、麦粉、粗糠等。这种干饲料的提前加入，除了可以降低鸡粪含水率外，由于饲料中淀粉的作用，在湿鸡粪发酵过程中，可以起到催化作用。为了提高发酵效率，湿鸡粪在进行发酵前，首先要加入经预先从新鲜鸡粪中分离出的真菌。具体做法是鸡粪经120℃一小时处理后，用弹土法弹入（高氏琼脂）培养基，经45℃培养三天后分离出鸡粪真菌，菌种纯化后置冰箱储藏。称一定量的麸皮以1:1添加蒸馏水，灭菌30分钟，待冷却后接种，45℃培养三天。这种以麸皮为载体的鸡粪真菌一般加入量约1%。

湿鸡粪加入适量付料和事先选择好的菌种经搅拌，装入发酵机的上料升降机构的手推送料车，料车经升降门架将物料倒入发酵机内进行快速发酵处理。

本发明中的发酵机是一种转子加温式快速发酵机，由传动装置、发酵罐、转子，上料升降机构、自动控制热水循环装置等组成。发酵罐采用双层圆筒体夹套发酵罐与支架、底座固定为一整体，右上方设有带盖的进料斗。

在发酵罐进料斗一侧装置由控制系统、门架、支架、料车等组成的上料升

降机构。门架由多排链、偏心架、油缸、门架横梁等构成。控制系统由电动机、油泵、工作油缸、换向阀等构成。

当装满物料的手推料车推到上料升降机构门架前，联接在门架多排链上的偏心架的弯钩与手推料车横杆钩住联接，并用保护销销住，然后启动电机，带动油泵工作，此时换向阀手柄置于上升位置，使油泵压力油进入工作油缸的底部，推动活塞上升，活塞杆通过多排链带动门架上升，偏心架与料车亦同时上升，门架到一定位置后停止上升而偏心架还继续上升，偏心架顶端凸缘圆弧面与门架上端横杆接触过程中，偏心架紧靠横杆作翻身运动，偏心架上的料车也随着倾翻，把料车内需要发酵的物料倒入发酵罐内。发酵罐内沿轴心方向装有带螺旋状散热管转子，转子由水密后轴头、空心轴、撑管、螺旋状散热管、刮板、前轴头构成。空心轴的前端密封连接前轴头，后端密封连接水密后轴头。前后轴头分别由固定安装在卧式发酵罐前后两端外侧轴中心处的密封轴承座及转子加温热水水循环密封装置（即后密封轴承座）支承。发酵罐密封轴承座内仅紧固一轴承，而后密封轴承座内不仅紧固一轴承，在轴承的前端还有一道填料槽外，后端依次分别联接轴承压盖、出水座、进水油封压盖。轴承压盖和进水油封压盖内各有一道骨架油封槽，槽内安装双向骨架油封。出水座内圆孔中部有一道出水环流槽，出水座沿槽的底部开有一出水孔。进水油封压盖中心处开有螺纹进水孔。转子水密后轴头中部有两个对称的出水孔，出水孔的位置正好对着发酵罐转子加温热水密封装置的出水座环流槽。转子空心轴后顶端内连接转子进水管，进水管外壁、水密后轴头内壁水密焊接一块圆环钢板以支撑固定转子进水管并隔开进、出水流。在空心轴的前端及空心轴后部水密后轴头上同向有两圆孔，圆孔处水密焊接两根空心撑管，两空心撑管间焊接螺旋状散热管。在空心轴上有若干根等距离的撑管支撑着螺旋状散热管。空心轴、空心撑管、螺旋状散热管、水密后轴头均相通形成一条转子加热水进出水的循环流道。转子轴端由联轴器与减速器联接，电机通过减速器带动转子在发酵罐之发酵罐内作低速均匀旋转，转子旋转时，螺旋状散热管可以将进入罐内的物料沿筒壁作轴向和上下、左右慢速翻搅。转子可作正反两个方向转动和停歇，停歇和转动时间可由时间继电器、接触器、电机进行自动控制。

在发酵罐的出料端一侧底部有一出料口，出料口端的顶部有一个斜置着的螺旋带形肋片空气加热器。空气加热器安装与转子轴线成30度夹角，这样空气

加热器热风进风口斜对着发酵罐的中部。空气加热器顶端装有风扇，上部左右对称有热水进出口。双层圆筒体夹套式发酵罐两端亦分别设有进、出水口。

所以说为了使发酵物料快速加温达到35~55℃发酵温度并保持恒定，本发明采用经加热后的热水经滤清器由水泵分三路输入发酵机内对物料进行加热的方法，具体为：

第一路（转子加热）——由水泵输送的热水输入发酵机左端进入转子空心轴，经螺旋状散热管排至机外，通过电磁阀回至热源处（水加热器）。转子在对物料翻搅的同时并对物料进行加热。

第二路（发酵罐圆筒体夹套加热）——由水泵输送的热水输入发酵罐圆筒体夹套，对发酵罐内的物料进行加热，热水经右上端排出，经电磁阀回至热源处加热。

第三路（空气加热）——由水泵输送的热水输入位于发酵机左上方的空气加热器。热水从加热器盘管进水端进入，再由另一端排出并直接回至热源处加热周围的空气，新鲜的热空气由空气加热器中的风扇不断吹入发酵罐内。

以上三路热水的进水量可由电磁阀进行调整，其温度控制可由电热传感器通过温度控制仪指令电磁阀作开启或关闭来完成自控。

物料在罐内混合加热发酵后，达到了除臭、杀菌、疏松并通过热风除去部分水份的目的，然后打开设在发酵罐下方的出料门，转子转动物料由转子上螺旋状散热管从出料口排出。物料在完成发酵后由于含水率仍较高并呈糊状，要使其成为能储藏的干燥饲（含水率13~14%），往往是一件非常困难的事情。这是因为由于呈膏糊状物料内在质地致密度比较高，造成热风在与物料接触过程中，不容易由表及里地将水份带走。根据这一特点，改变膏糊状发酵物料的外形，使原来的散料状改变成为呈有规则形状的立体状。这样改变外形后的物料，在烘干过程中可以增加与热风接触面，从而使热风可以均匀地与物料各个方面相接触，均匀地脱去其中水份，经发酵物料烘干试验还表明，变形后的物料其烘干脱水的效率与单个立体体积大小、形状、物料温度、热风温度等密切相关，当鸡粪湿度在45~53%含水率，热风温度在100~130℃时，发酵料变形后的体形为条柱状，柱状直径为 $\Phi 8\text{mm}$ 时，其烘干脱水效率较高，消耗热量少，鸡粪干燥脱水产量高。

本发明通过挤压成形机使膏糊状发酵物料产生形变，成为规则的条柱状再

进入通有热空气的链板式烘干机完成烘干工序，经烘干脱水后的发酵物料其含水率可低至13%以下。具体方法是：经转子加热快速发酵机发酵的物料倒入定量输送带的料斗中，由输送带把物料连续不断、定量地输送进挤压成形机中。定量输送带的传送带上装有定量刮板，在传送带下方的储料斗下端装有活门，当传送带的传动鼓轮旋转时，鼓轮一侧的链轮传动储料斗底部活门闪动机构的偏心凸轮并通过活门闪动机构的摇杆，使活门沿储料斗出料口作间歇闪动，活门连续闪动，可使呈膏糊状物料均匀地从料斗进入定量输送带的刮板送入挤压成形机料斗。

本发明中的挤压成形机由动力系统、传动齿轮箱及安装多根螺杆的挤压腔等组成。挤压腔中的螺杆左、右旋向依次相间水平布置安装，根数可以按照后续工序烘干机链板宽度确定。螺杆中有一根（或几根）为主动，由电机通过减速传动机构传动，再由齿轮传动其它被动螺杆。在挤压腔的进端上方装一个与多根螺杆等宽的料斗。转数相同的多根螺杆由旋向相反的右旋螺杆与左旋螺杆依次相间布置，因此在相互重叠的螺旋面上产生剪切力（沿旋转方向的切向力），可以连续不断地将料斗中的糊状物料引入挤压腔，并在螺杆螺旋面的作用下，将物料挤压至出料端模板。在每根螺杆出料端轴头固定一割刀，割刀的安装要求与轴线相垂直，并与出料端模板孔板紧贴。这样当挤入模孔的发酵料堵塞模孔时，高速旋转的割刀与模孔板形成剪切力，切断堵住模孔的杂物，可以使发酵料连续不断从模孔中挤压产生形变为条柱状。

从挤压成型机挤出的呈条柱状的物料，由烘干机输送带送入烘干机的干燥室。本发明中的烘干机干燥室的前端为进、出料端，后端为热风进风端。前端的上部有进料口，自进料口向前下方斜置一输送带，输送带宽度与挤压成型机模板横向尺寸相同或基本接近。设备安装时，输送带的一端置于挤压成型机模板出料端下方。干燥室前端的下底部是斗状出料口。出料口的下部横向置一出料传送带。干燥室内装有若干组链板输送带。链板加工成密孔透气式，每块链板的一侧长边卷成空管形，两端各焊一圆柱轴头，或者每块链板的一侧长边焊一链板端轴，两轴头端均固定一两端均为圆弧形的导向块，导向块的后端圆弧直径比前端圆弧直径略大。各链板两端的圆柱轴插入链条孔中联接成输送带。每组输送带都有一对传动鼓轮传动，而每个传动鼓轮两端头均有圆弧导轨，上下两层的输送链板下面亦均设有导轨，上层导轨在后传动鼓轮处断开一段而下

层导轨在前传动鼓轮处断开一段。这样可使输送链板由固定在两端的导向块凸缘接触水平导轨沿导轨向前滑移，当链板滑移到导轨断开处，链板在链条上绕端轴心向下翻转90°将链板上的物料翻到下一层链板输送带上。而翻转的链板由链条带动向前时导向块凸缘接触圆弧导轨向上翻转并作圆周运动，链板与链板又连成输送带。直至将烘干的物料输送翻入至出料口。由于链板加工成密孔透气式，链板上的条柱状物料可以充分地接触到从干燥室进风端鼓入的热空气均匀地脱去水份，热空气并可透过链板孔由底层链板传至上至链板，提高系统热效率。完成烘干后的物料由最底层的链板送至干燥室出料口，由出料口下方的传送带送出机外，而落入干燥室底部的剩料由斜刮料板刮出亦送至出料口。

此时经烘干的鸡粪饲料已可以喂养鱼类或其他饲养禽畜或储藏。若还需加入其它饲料粉料制成颗粒配合饲料的话，在烘干机出料口置一振动输送槽由输送机送至粉碎机贮料坑，经粉碎机粉碎后进入贮料仓，同时按颗粒配方比例称量加入其它粉料，经搅拌机搅拌均匀后，由输送机输入造粒机进行造粒，根据出机颗粒含水率，最后经烘干机快速烘干达到含水率小于14%的成品颗粒。

本发明的实施达到了有效开发新蛋白饲料源的目的，由于禽畜粪便特别是集约化养鸡业鸡粪重新转化为动物再生饲料不仅可节省大量的天然原生饲料，降低了饲料成本，同时从根本上解决了工厂化饲养业的环境污染问题。同时由于本发明加工设备发酵加温迅速、均匀，发酵周期短（一般发酵时间为10小时，比日本昭55-7825专利技术缩短了三分之二时间），饲料烘干脱水效率较高，消耗热量少，整套设备不仅对大批量处理鸡粪适应性强，而且自动化程度高，减轻了劳动强度。根据本发明蛋白饲料加工方法可制取便于贮存的颗粒饲料同时制出的动物再生饲料品质优良，动物喜食，饲料效果好，上海市栖凤养殖场水产养殖试验就是一例。

试验池 2000 M²（三亩）自90.6~9月平均日投喂鸡粪颗粒饲料46.25kg

鱼品种	投苗平均规格	抽查条数	平均重量/条	备 注
扁 鱼	0.125	20	0.3175	(1)重量单位Kg (2)6月前投喂菜饼 (3)另投青草平均130Kg/日
花 鲢	0.167	10	1	
草 鱼	0.8	3	1.22	
白 鱼	0.167	5	0.52	
鲫 鱼	0.083	4	0.1125	

对照池2000M²（三亩）自9.6~9月平均日投喂鸡粪颗粒饲料46.25kg

鱼品种	投苗平均规格	抽查条数	平均重量/条	备 注
扁 鱼	0.125	10	0.235	(1)重量单位Kg (2)自投苗日起一直 投喂菜饼 (3)另投青草平均 130Kg/日
花 鲢	0.167	10	0.56	
草 鱼	0.8	3	1.53	
白 鱼	0.167	10	0.66	
鲫 鱼	0.083	5	0.22	

下面结合附图对本发明的发酵→输送→挤压成形→烘干工艺流程及设备作进一步的详细说明：

图1 鸡粪饲料发酵、输送、成形、烘干工艺设备流程图

图2 转子加温式发酵机结构示意图

图3 转子结构示意图

图4 上料升降机构示意图

图5 上料升降机构液油系统示意图

图6 转子加热水循环密封装置结构示意图

图7 发酵机加热水循环系统图

图8 挤压成形机结构示意图

图9 螺杆排列示意图

图10 模板、切割刀片安装示意图

图11 烘干机干燥室链板布置图

图12 烘干机链板运行示意图

图13 烘干机链板结构示意图

图中：

- | | | | |
|---------|---------------|-----------|-----------|
| 1、电动机 | 8、加热器风扇 | 15、水密后轴头 | 21、后轴承座 |
| 2、减速器 | 9、转子 | 16、撑管 | 22、轴承 |
| 3、联轴器 | 10、转子加温热水密封装置 | 17、螺旋状散热管 | 23、出水 |
| 4、进料斗 | 11、出料口 | 18、空心轴 | 24、油封 |
| 5、发酵罐 | 12、机架 | 19、前轴头 | 25、进水油封压盖 |
| 6、夹套 | 13、上料升降机 | 20、刮板 | 26、轴承压盖 |
| 7、空气加热器 | 14、转子进水管 | | 27、料车 |

28、偏心架	41、电热传感器	54、电机	67、输送带
29、门架横梁	42、温度控制仪	55、电机传动皮带轮	
30、门架	43、水加热器风机	56、大皮带轮	68、干燥室
31、油缸推力活塞	44、时间继电器	57、主动螺杆	69、链板
32、油缸	45、传送带	58、推动轴承	70、出料口
33、多排链	46、定量刮板	59、齿轮箱	71、刮料板
34、电机	47、储料斗	60、料斗	72、导向块
35、油泵	48、活门	61、挤压腔体	73、链板端轴
36、换向阀	49、鼓轮	62、切割刀片	74、链条
37、滤清器	50、链轮	63、模板	75、圆弧导轨
38、水泵	51、偏心凸轮	64、右旋螺杆	76、导轨
39、电磁阀	52、摇杆	65、左旋螺杆	77、出料传送带
40、电磁阀	53、出料口	66、螺杆齿轮	

混禽畜粪经袋装堆积滤水预处理后加入适量的付料（麸皮、糠或其它粉料）和事先选择好的菌种经搅拌待装入发酵机内进行快速发酵处理。本发明中的发酵机的发酵罐为双层圆筒体带热水夹套(6)的发酵罐(5)与机架(2)联接为一体。发酵罐(5)一端顶部装有一个与转子轴线成30度夹角进风口斜对着发酵罐中部的带风扇(8)的空气加热器(7)。空气加热器顶部的风扇下方装有螺旋带形肋片，螺旋带形肋片两端的进出水管接头分别置于空气加热器上部的两侧。发酵罐另一端顶部有一带盖的进料斗(4)。发酵罐夹套层一端空气加热器外侧有一热水进水口，另一端进料斗外侧设一出水口。发酵罐轴中心两端分别固定安装密封轴承座及转子加温热水密封装置(10)（即后密封轴承座）。转子加温热水密封装置由后轴承座(21)、轴承(22)、出水座(23)、油封(24)、进水油封压盖(25)、轴承压盖(26)等组成。后轴承座的前端还有一道填料槽。轴承压盖(26)由螺钉固定在后轴承座内，并配合形成一道油封槽，槽内安装一道骨架油封(24)。出水座内圈中部有一道出水环流槽，环流槽底部开有一个出水孔。转子加热水从出水孔经管路流回热源处。进水油封压盖(25)由螺钉固定安装在出水座的后端，并配合形成一道油封槽，槽内安装第二道骨架油封(24)。在进水油封压盖中心顶端有一螺纹孔，该螺纹孔为转子加热水进水孔，热源处的热水由管道泵经管路泵至此。发酵罐两端的密封轴承座内分别支承转子(9)两端的水密后轴头及前轴

头。前轴头由联轴器(3)与摆线针轮减速器(2)、电机(1)顺序联接,电机座与机架(2)联成一体。转子(9)由水密后轴头(5)、二根撑管(6)、螺旋状散热管(7)、空心轴(8)、前轴头(9)、二根刮板(10)及若干根螺旋状散热管撑杆组成。水密后轴头一端内由圆孔板密封连接转子进水管(4)。空心轴(8)前端水密连接前轴头(9),后端水密连接水密后轴头(5)。水密后轴头为直径比空心轴粗的套管状,套管前顶端用圆形孔板与空心轴水密焊接。套管后端内用紧靠着空心轴的顶端的圆形孔板与转子进水管(4)水密焊接。转子进水管一端伸入空心轴,并由小圆形孔板支承在空心轴内。水密后轴头中后部上下对称有两个出水孔,出水孔的安装位置正好对着出水座的出水环流槽。在空心轴的前端及空心轴水密后轴头前端同向分别有一个进水孔与出水孔两孔处水密连接两根空心撑管(6),两空心撑管间水密焊接螺旋状散热管(7)(即物料搅拌器),加热水由转子进水管进入顺序流至空心轴、前撑管、螺旋状散热管、后撑管、水密后轴头到出水轴承座盖出水孔形成一个物料加热水流道。在发酵罐进料斗端的一侧装置着由控制箱、门架(30)、支架、料车(27)等组成的上料升降机构(3)。上料升降机构的门架安装在带门架滑动槽的支架内。门架由多排链(33)、偏心架(28)、油缸(32)、门架横梁(29)等构成。油缸推力活塞(31)顶部横向固定两端带链轮的链动轴,门架上端横梁下面及门架底部亦各安装一副链轮,左右两条多排链的一端联接在偏心架中部,另一端则联接在机架底部。待发酵的物料装入料车(27)推至升降门架(30)前,联接在门架多排链(33)上偏心架(28)的弯钩与手推料车横杆钩住,并用保护销销牢,启动电动机(34)驱动油泵(35)进行液压传动,把换向阀(36)操作手柄置于上升位置时油缸推力活塞(31)通过多排链(33)带动门架(30)上升,偏心架(28)与料车(27)亦上升,门架到一定位置后停止上升而偏心架还继续上升,当偏心架顶端凸缘圆弧面与门架上端横梁(29)接触,偏心架开始作翻身运动,料车也随着倾翻把物料倒入发酵罐的进料斗(4)进入发酵机。启动电动机(1)通过减速器(2)带动转子(9)在发酵罐内作低速均匀旋转(0.5~1转/分),螺旋状散热管将物料沿发酵罐内筒壁作轴向和上下、左右慢速翻搅。转子可作正反两个方向的转动和停歇,停歇和转动的时间由时间继电器(44)、接触器、电动机(1)进行自动控制。转子在对物料翻搅的同时,并对物料进行加热。

为了使需发酵物料快速加温达到指定的发酵温度(35~55℃)并保持恒定温度,经热源加热后的热水经滤清器(37)由水泵(38)分三路输入发酵机。

第1路（进入转子）：由水泵(38)输送的热水由发酵机左端转子加温热水密封装置(10)的进水油封压盖(25)进入转子空心轴(8)，经转子右端空心撑管(9)进入螺旋状散热管，然后经转子左端空心撑管(10)、水密后轴头(15)、出水座(23)环流槽排出机外，经电磁阀(40)回流至热源。

第2路（进入夹套）：由水泵(10)输送的热水经阀门由发酵罐(5)左上端进水口进入夹套(6)，然后经右上端出水口排出，经电磁阀(40)回流至热源。

第3路（进入空气加热器）：由水泵(10)输送的热水经阀门进入空气加热器(7)，出加热器后直接回流至热源。

以上三路热水的进水量由阀门进行调整，温度控制可由电热传感器(41)通过温度控制仪(42)指令电磁阀(39)(40)作开启或关闭来完成自控。当发酵机内温度达到指定值时，传感器通过温度控制仪指令电磁阀(40)关闭，并开启电磁阀(39)，此时转子及夹套热水不再排出（即中断循环加热），由水泵泵出的热水经电磁阀(39)直接回流至热源，同时指令空气加热器(7)关闭风扇(8)停止向罐内鼓入热空气。与此同时还指令水加热器风机(43)停止送风，防止循环水升温。当发酵机内温度降至指定值以下时，由电热传感器通过温度控制仪发出指令恢复原来的加热循环，可使物料再升温达到指定值，如此周而复始直至完成物料的发酵。

为了使发酵料连续不断定量地进入挤压机，本发明备有定量输送带。传送带(45)上装有定量刮板(46)，为了使物料顺利地进入定量刮板，在传送带(45)下方的储料斗(47)中装有活门(48)，当传送带(45)们鼓轮(49)旋转时链轮(49)、传动偏心凸轮(51)并通过摇杆(52)使活门(48)沿储料斗出料口(53)作间歇闪动，活门连续闪动可使呈糊状物料均匀地从料斗(47)进入定量输送带刮板(46)，送入挤压机料斗(60)。

本发明挤压成型机实施例有一个安装五根螺杆的挤压腔(61)，螺杆根数由烘杆机链板宽度确定。螺杆中有一根主动螺杆(57)，由电机(54)通过电动传动皮带轮(55)、大皮带轮(56)减速后传动，再由螺杆齿轮(66)传动被动左旋螺杆(65)及右旋螺杆(64)。在挤压腔(61)的进料端上方装有一个与多根螺杆等宽的料斗(60)。左旋螺杆(65)与右旋螺杆(60)依次相间安装，因此在相互重叠的螺旋面上产生剪切力（沿旋转方向的切向力），可以连续不断地将料斗(60)中的膏糊状物料引入挤压腔(61)，并在螺杆螺旋面的作用下，将物料挤压至出料端

模板(63)。在每根螺杆出料端轴头加工成方棒，在方棒上装有与模板(63)紧贴的切割刀片(62)。切割刀片(62)与轴线相垂直安装，并在回转平面内相互成90度直角。当挤入模孔发酵料堵塞模孔时，高速回转的割刀与模板形成剪切力切断堵住模孔的杂物(包括纤维物)，可以使发酵料连续从模孔中挤出产生形变成条柱状。

从挤压成型机挤出的呈条柱状物料，由烘干机输送带(67)送到干燥室(68)。由于挤压模板(63)横向尺寸与烘干机传送链板(69)宽度相似，条柱状物料可以均匀地从位于烘干机上方的挤压模板孔中挤出落在链板上进入干燥室。本烘干机实施例的干燥室链板分三组六层。链板(69)加工成密孔透气式，链板上密布透气孔，从链板端部鼓入的热空气可以很容易透过链板与物料接触。链板的一侧长边卷成空管形两端各焊一链板端轴(73)，或者每块链板的一侧长边处焊一根统长的链板端轴。两头端轴均固定一块导向块(72)，导向块两端均为圆弧形并后端圆弧直径略为大些。各链板由两端的端轴插入链条(74)孔中联接成输送带(67)。输送带由传动鼓轮带动在导轨(76)上传送，传送中与链板端轴联接的导向块(72)凸缘接触导轨沿导轨向前滑移。当链板滑移到导轨断开处，链板即在链条(74)上绕链板轴心翻转90°，将物料翻入下一层链板上。翻转的链板由链条带动继续向前时导向块(72)凸缘接触圆弧导轨(75)向上翻转作圆周运动，链板与链板又连成输送带。当物料由第1层链板传送至第6层链板的过程中，热空气可充分地、与条柱状物料的各个立面相接触并均匀地脱去其水份。烘干后的物料由第6层链板送至干燥室出料口(70)并由出料口下方的出料传送带(77)送出机外。落入干燥室下方的物料由斜面刮料板(71)刮至出料口。

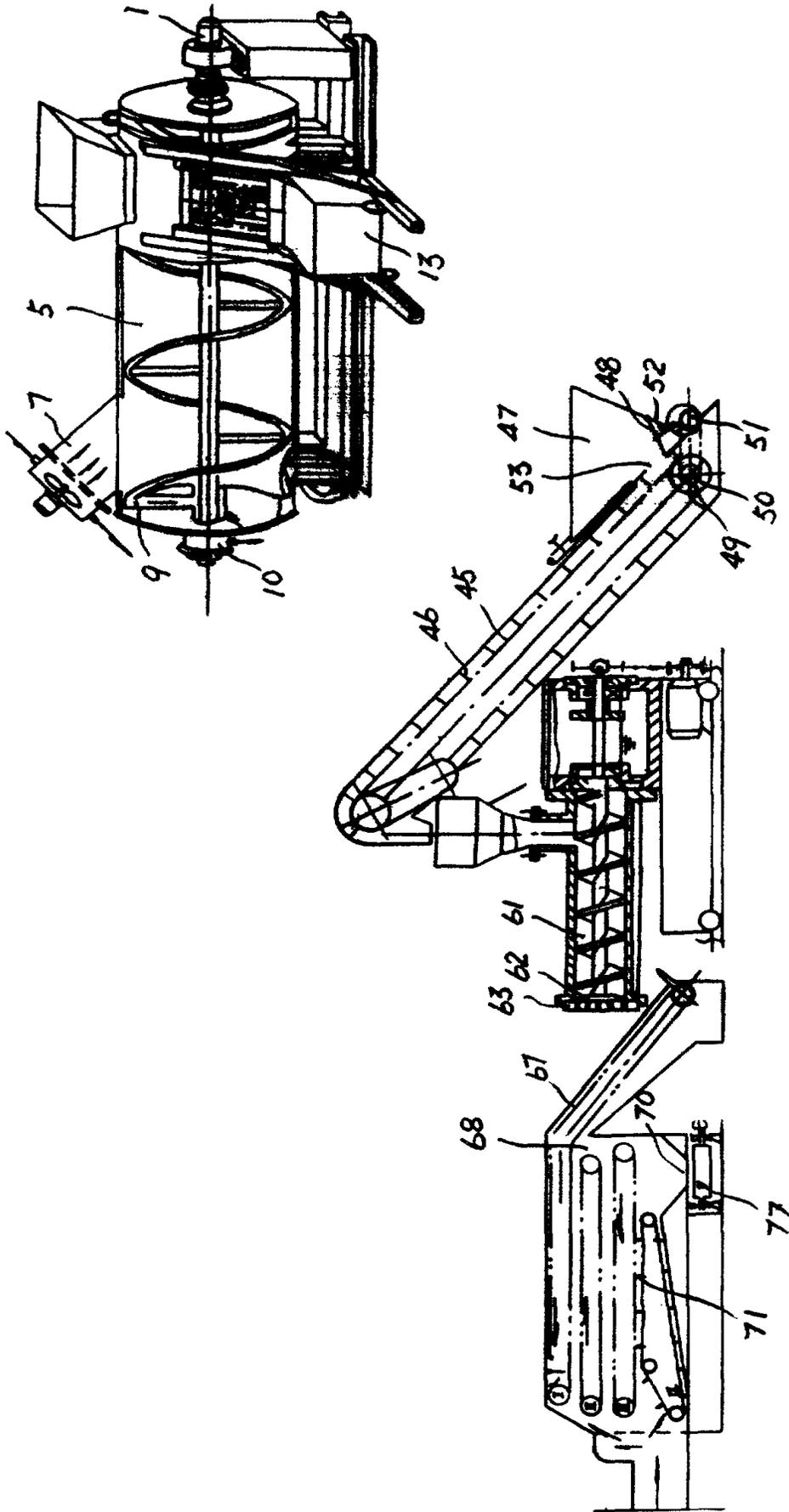


图 1

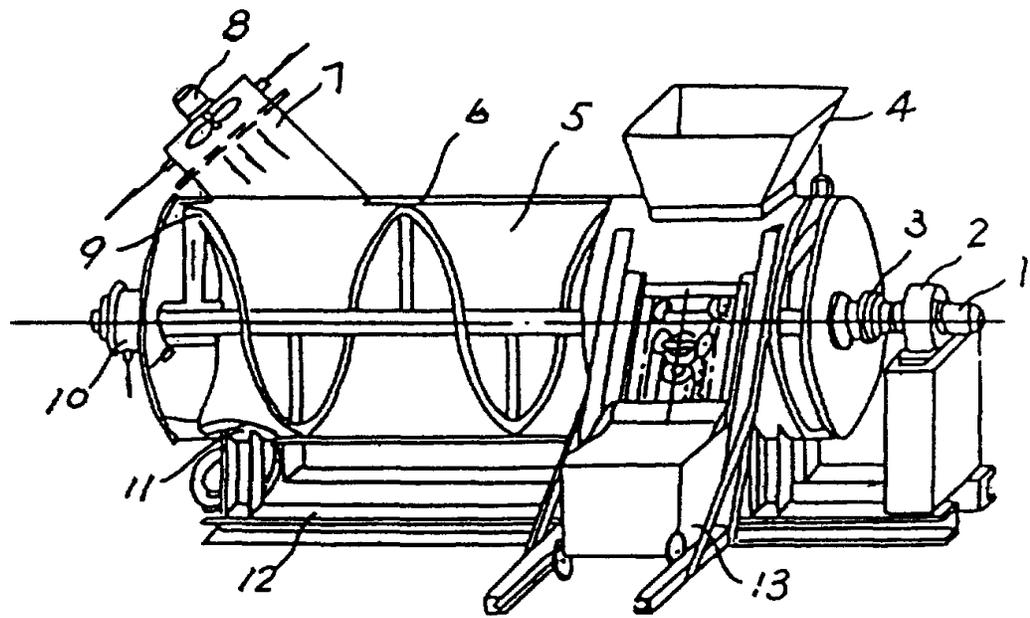


图 2

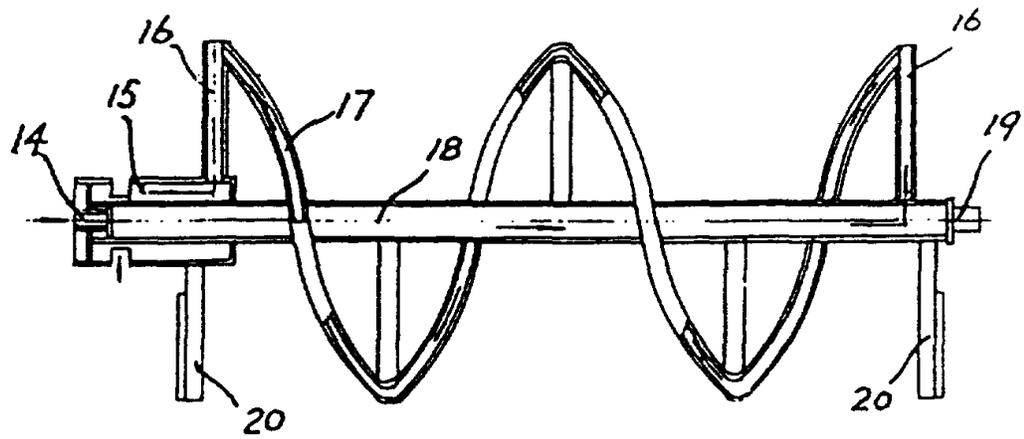


图 3

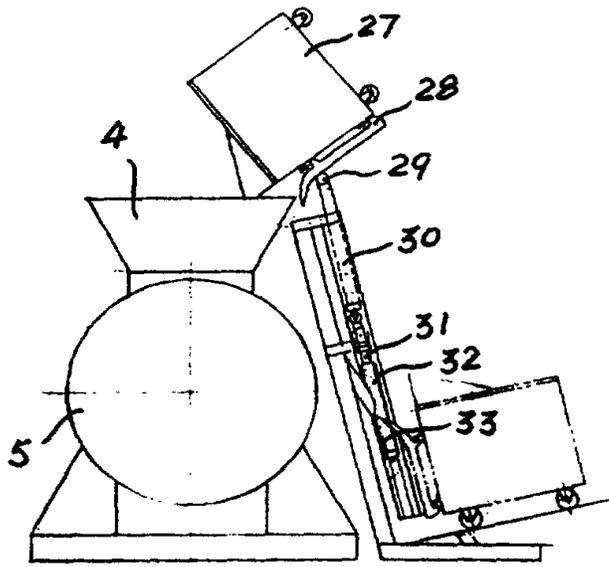


图 4

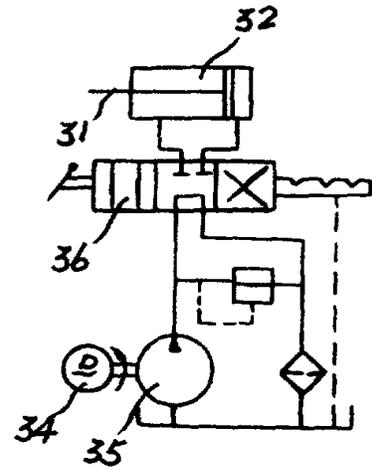


图 5

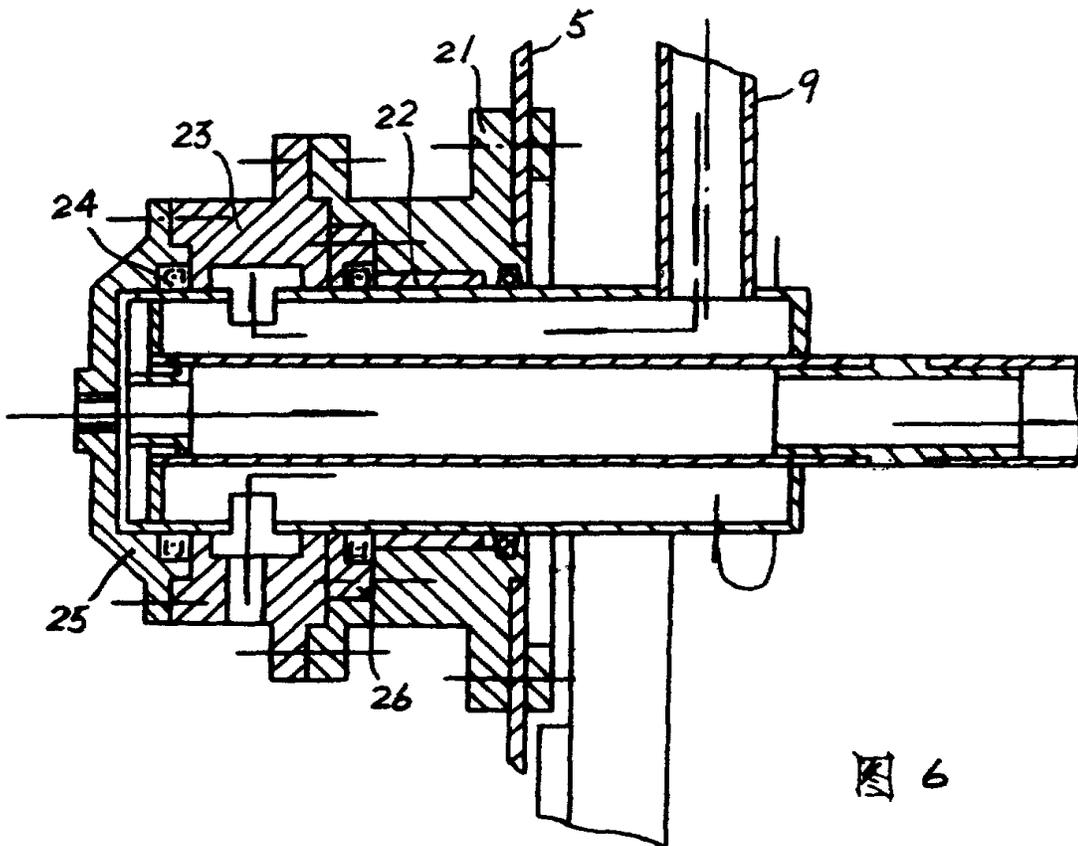


图 6

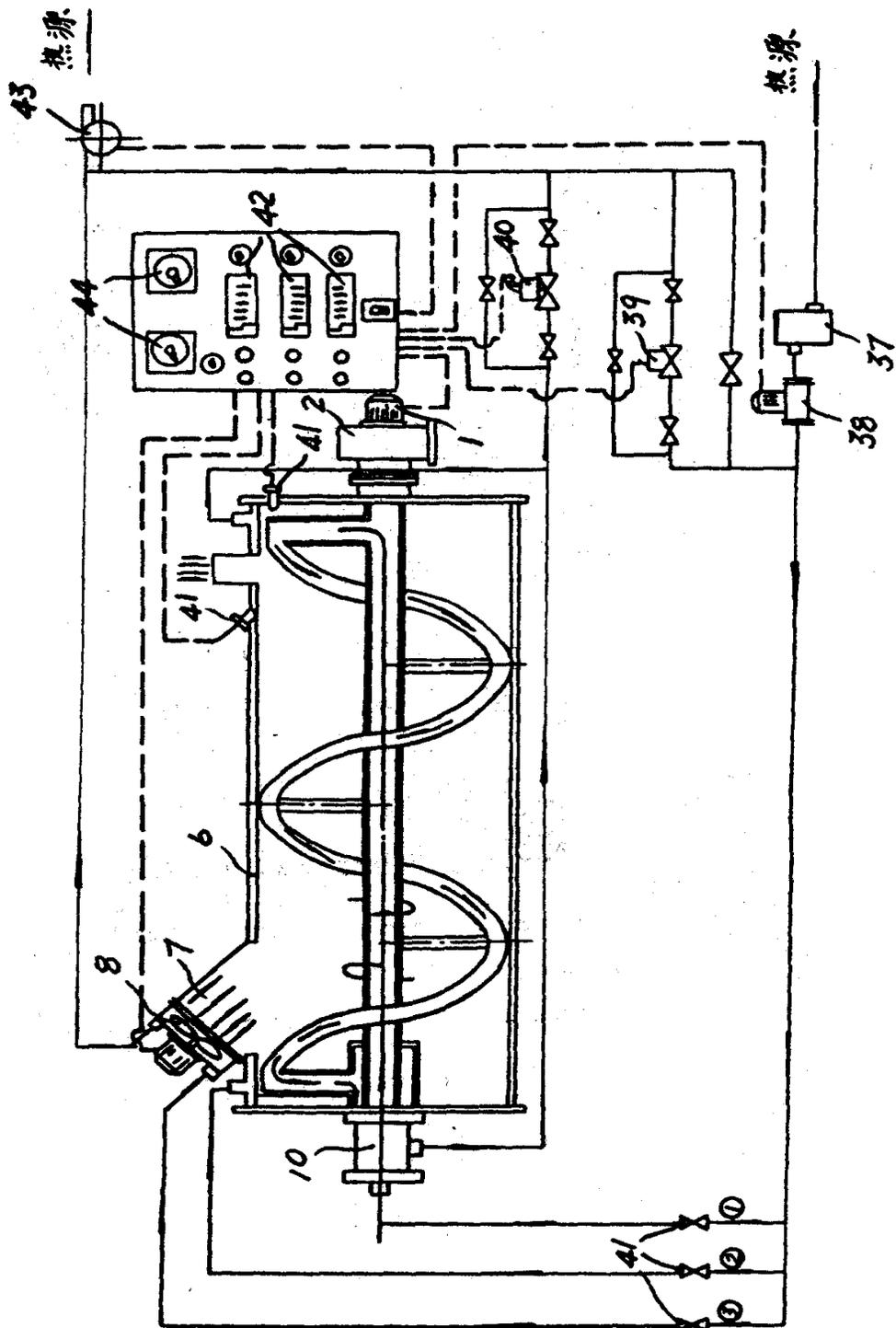


图 7

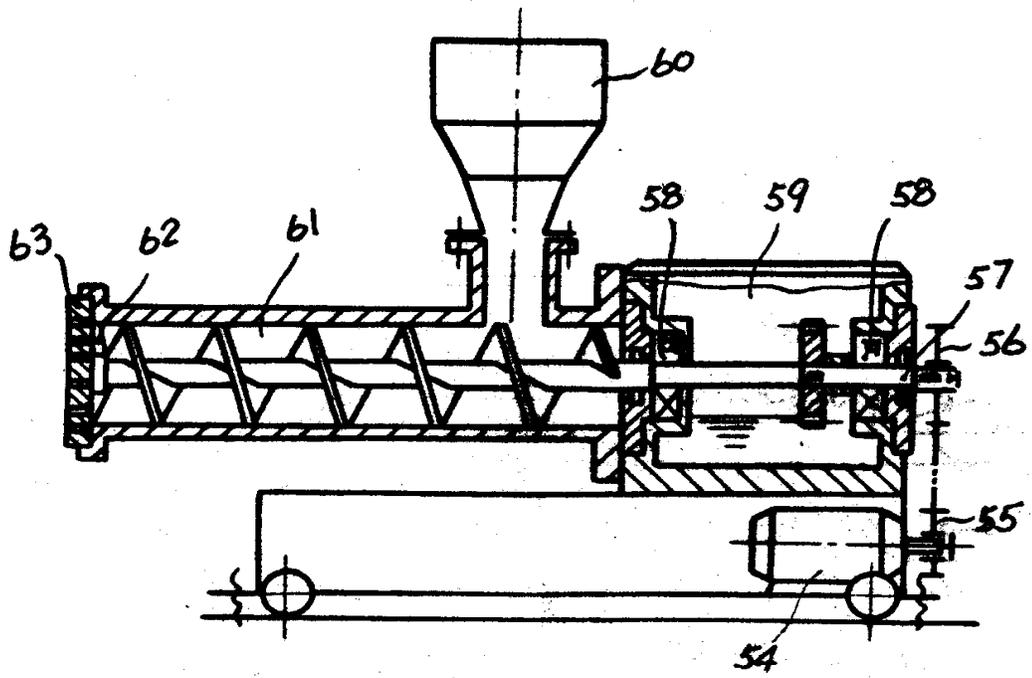


图 8

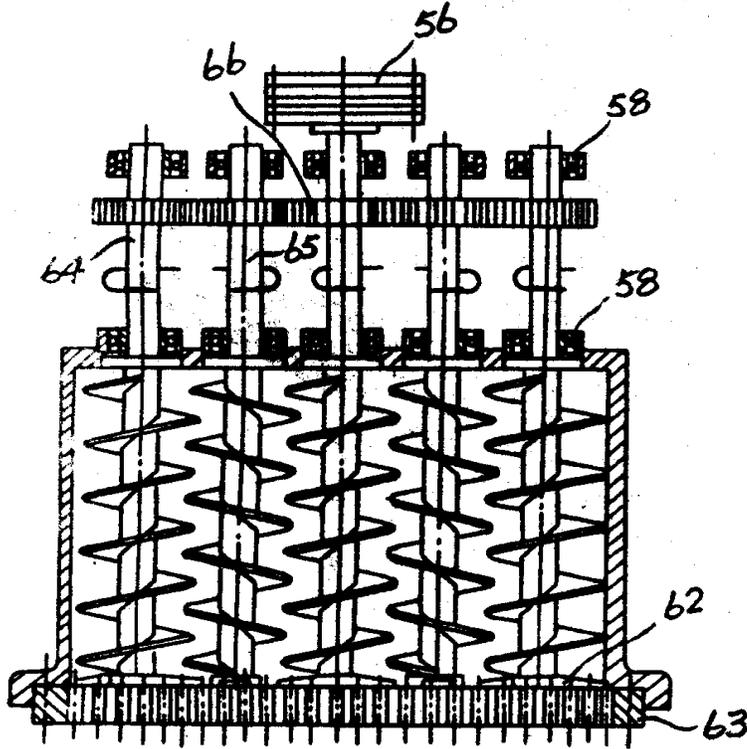


图 9

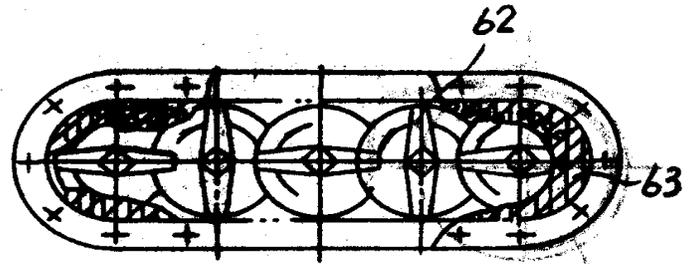


图 10

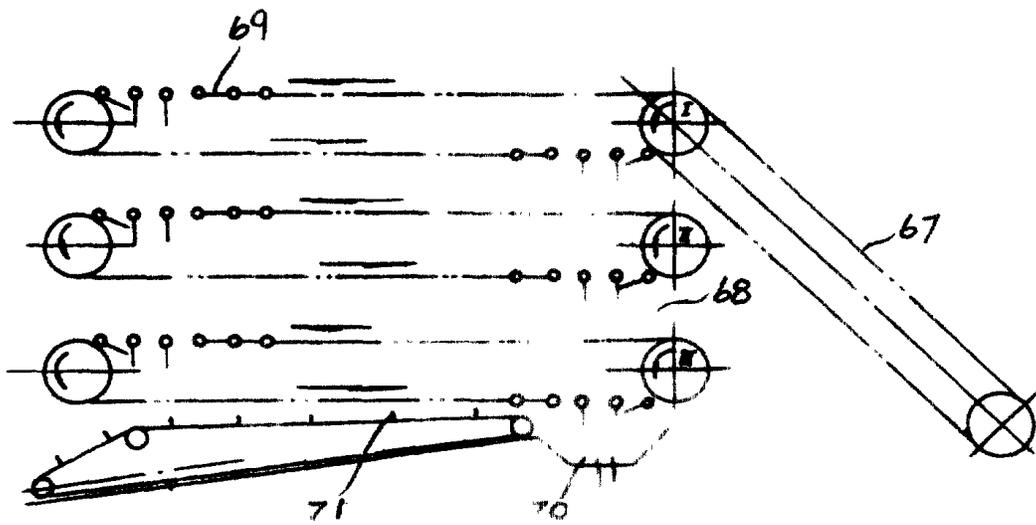


图 11

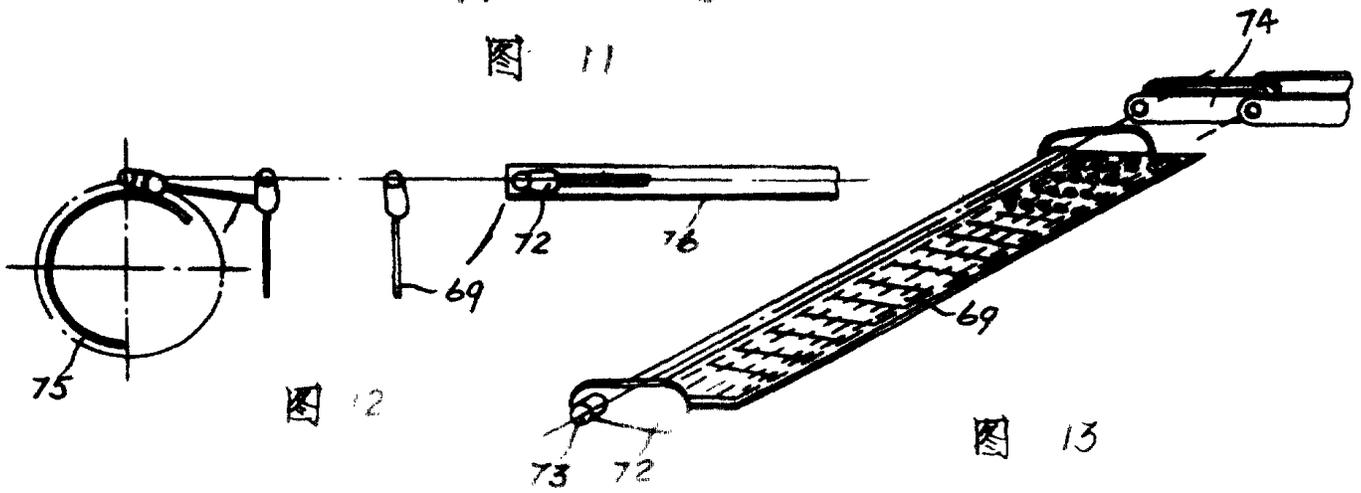


图 12

图 13