

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

B65G 15/08

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98104711.4

[43]公开日 1999年7月28日

[11]公开号 CN 1223954A

[22]申请日 98.1.22 [21]申请号 98104711.4  
[71]申请人 刘林书  
地址 230001 安徽省合肥市宣城路19号煤科总院  
合肥所  
[72]发明人 刘林书

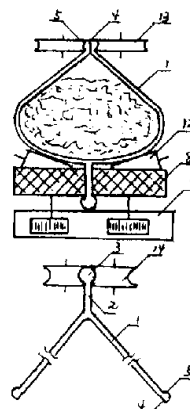
[74]专利代理机构 安徽省专利事务所  
代理人 奚华保

权利要求书1页 说明书9页 附图页数7页

[54]发明名称 “T”形带式输送机

[57]摘要

本发明涉及一种“T”形带式输送机,包括一条环形的“T”形截面的异形输送带及其传输系统。它适合封闭或不封闭的在倾角0—90°范围内输送散装物料。它可以多点驱动和在垂直、水平两个平面内作曲率半径很小的弯曲,还可彻底避免输送带跑偏和防止打滑,并能双向运行。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1、一种“T”形带式输送机，主要由机架、输送带、驱动装置、张紧装置、减速器、导向滚筒和托棍组成，其特征在于：

1)、输送带由承载部分(1)和驱动部分(2)组成，这两部分互为 $90^\circ$ ，截面呈“T”形(简称“T”形带)；

2)、驱动装置安装在承载部分(1)的重载段下方，可安装一台或多台驱动装置，驱动轮对(8)滚动摩擦牵引“T”形带的驱动部分(2)；

3)、空载下回路用吊挂轮对(14)和长托棍(10)或中长托棍(11)支撑“T”形带，机头导向滚筒(6)、机尾导向滚筒(7)中部均带有沟槽(24)。

2、根据权利要求1所述的“T”形带式输送机，其特征在于“T”形带的承载部分(1)两边沿带有沟纹(4)、沟纹(4)的背面为凸弧状边沿(5)，驱动部分(2)的下端有弧状凸缘(3)。

3、根据权利要求1、2所述的“T”形带式输送机，其特征在于“T”形带的驱动部分(2)的宽度 $b$ 一般是承载部分(1)宽度 $B$ 的5-50%，弧形凸缘(3)的厚度 $d$ 大于驱动部分(2)的宽度 $C$ 。

# 说 明 书

## “T”形带式输送机

本发明涉及一种带式输送机，特别是涉及“T”形截面的异形输送带及其传输系统。

带式输送机是被广泛采用的连续输送机械。特别是输送散料时，已被公认为最经济、最有效的机械之一。但是，普通的带式输送机使用中也不存在不少问题，其中主要的有：

1、输送带既要承载输送的物料，不断受到冲击和摩擦，又要借助输送带与驱动滚筒的摩擦力牵引输送带运动。这就要求输送带具有良好的耐磨性能与韧性和足够的抗张强度。特别是长距离、大运量的输送机带，在材质、结构、强度等方面都有很高的要求。如目前国外输送机带的强度已高达 $G \times 60000N/cm$ ，以致输送带的造价一般要占整个输送机总造价的50-70%，成为制造成本中的主要构成部分。同时，输送带强度也成为带式输送机的输送距离和输送能力的制约因素。

2、输送散料的倾角一般不超过 $17^\circ$ ，用普通带式输送机向高处输送物料受到很大限制。如物料向上提升一米，送机长度至少要增加3-4米。这样，不仅造价大幅度增加，输送机占地面积也要大大增加，在有些场所使用，不仅是不经济的，也是不可行的。

3、沿垂直方向除作一定的凸凹弧段布置外不能作任意弯曲，即使借助专用装置，沿水平方向弯曲时，也需要较大的曲率半径，因此在不平不直的地段使用时受到很大限制。

4、输送带在运行过程中的跑偏现象是最常见的故障之一，也是造成撕带等事故的主要原因之一。为消除跑偏提高运行的可靠性，而采取和采用的各种措施和装置，实际上都难以彻底解决问题，同时各种防跑偏装置，

## 说 明 书

几乎都有增大运行阻力和加快输送带磨损的负作用。

5、在散料的输送过程中，有物料撒落和粉尘污染问题，特别是输送干燥的细粒度散料时，粉尘对环境的污染已成为不容忽视的问题。

6、由于输送带张紧力不足或摩擦系数下降，会致使输送带打滑。而打滑不仅使输运中断，也加速输送带的局部磨损，长时间打滑还会造成输送带过热乃至引燃而酿成火灾事故，如果火灾发生在矿井内等特殊环境中，后果尤为严重。

7、在向下运行物料时，由于重力作用，电动机常处于发电工况，如出现打滑现象，很容易造成“飞车”事故。

8、不能作逆向运输。

针对上述存在的问题，多年来研制、设计了许多新型的具有特殊功能的带式输送机如钢丝绳牵引式、中间摩擦多点驱动式等带式输送机可在一定程度上解决受输送带强度制约的问题。花纹输送带、波状挡边输送带以及深槽式、隔板式、隔仓式和各种压带输送机可有效地提高输送倾角乃至达到 $90^\circ$ 。而各种圆管式带式输送机在增大输送角、防止跑偏、可在垂直与水平两个平面内弯曲以及防止撒落和污染等方面均具有较显著的技术优势。

但是，上述任一种机型都不能较全面地解决全部存在的问题，并且普遍存在结构复杂，造价高等缺点。此外尚在研制中的直线电机驱动的带式输送机从技术角度来看可望较全面地克服普通带式输送机的缺点，但除结构复杂，造价很高外，能量有效利用率甚低，同时在恶劣环境中也难以应用。

本发明的目的在于：提供一种具有“T”形截面的异形输送带及其相应的传输系统的带式输送机。这种带式输送机能够比较全面地解决现有普

## 说 明 书

通带式输送机存在的不足之处，并能实现双向输送，同时总体结构比较简单，造价较低，适用范围广。

本发明的异形输送带如图1所示，其截面呈“T”形（简称“T”形带）。主要由互为 $90^\circ$ 的两个平面组成，其中1为输送带的承载部分；2为输送带的驱动部分，在驱动部分2的下端有弧状凸缘3。

图1-a所示为普通“T”形带。输送机运行时，承载部分1可呈弧形或“一”、“V”、“U”等不封闭形状。图1-b所示为封闭型“T”形带，输送机运行时，承载部分1可呈封口的圆、椭圆、扁圆等封闭形状，用于密闭输送散料。图中4为承载部分1上平面两边沿的沟纹；5为与沟纹4相对应的下平面带有凸弧状的边沿。图1-c、1-d所示是为了制造和运输方便，可在使用现场用化学或机械方法进行组合的“T”形输送带。

“T”形带的驱动部分2由于要承受输送机的牵引张力，所以要根据工况要求，具有一定的抗张强度和耐磨性能，一般均具有纤维或金属丝编织物作为加强芯。因为传递的牵引力与摩擦系数成正比，所以驱动部分2的表面应具有较大的摩擦系数。“T”形带的承载部分1除具有必要的强度外，主要应具有一定的柔性和韧性。

“T”形带的驱动部分2的宽度 $b$ 一般是承载部分1宽度 $B$ 的5-50%，弧状凸缘3的厚度 $d$ 如图1所示大于驱动部分2的厚度 $C$ 。

本发明的传输系统如图2~图7所示，由机头导向滚筒6、机尾导向滚筒7、驱动轮对8及其传动装置9、长托辊10、中长托辊11、短托辊12、封口轮对13、吊挂轮对14、导向滚筒15、导向轮对16、弹性压辊17、中间拉紧装置 $e$ 以及示意图中未标出的驱动装置、拉紧装置、机架和其他辅助装置。

# 说 明 书

本发明的传输系统结构上的主要特点是：

1. 驱动装置安装在“T”形带承载部分1的重载段下方，可采取一点驱动，也可采取多点驱动。

一般带式输送机依靠传动滚筒牵引输送带。牵引力与传动滚筒的摩擦系数、围包角和圆周力（张力差）有关。本发明依靠驱动轮对8滚动摩擦牵引输送带。驱动轮对8的中心距可调。牵引力与驱动轮对8与“T”形带的驱动部分2之间的摩擦系数和驱动轮对8对驱动部分2所施的正压力有关。为了提高牵引力，驱动轮对8表面可以包胶，驱动轮对8与驱动部分2的表面可呈粗糙状。

驱动轮对8及其传动装置9的一种结构形式如图8所示，电动机通过减速器、联轴器（以上示意图中从略）带动传动主轴18。传动主轴18上有两个相对或相背的小伞齿19，小伞齿19传动大伞齿20，与大伞齿20同轴的圆柱齿轮a 21传动两边的圆柱齿轮b 22、圆柱齿轮c 23，同时传动与圆柱齿轮b 22、圆柱齿轮c 23同轴的两对驱动轮对8。驱动轮对8通过摩擦力传动“T”形输送带的驱动部分2沿→方向运动。每对驱动轮对8之间的间隙可调，如间隙减小则驱动轮对8对驱动部分2的正压力P随之增大。输送带的牵引力 $F = n \cdot p \cdot u$ 亦随之增大，式中n——驱动轮对数，u——驱动轮对8与驱动部分2的摩擦系数。

本发明的传输系统中根据工况设计驱动装置，可以一点驱动也可多点驱动。但多点驱动装置的速度必须同步。

2. 拉紧装置，功能单一，简单易行。

一般带式输送机的拉紧装置有两方面作用：（1）使输送带有足够的张力，保证输送带和滚筒间不打滑。（2）限制输送带在各支承间的垂度，使输送机正常运转。本发明的传输系统的拉紧装置不需要上述（1）的作

## 说 明 书

用，只有第(2)点作用。所以对拉紧力的要求较小，拉紧装置也较为简单，一般可设在机尾，也可设置在输送带空载段的任何地方。

3、导向装置，“T”形带驱动部分2承受因改向而产生的张力而承载部分1则处于松弛状态基本不承受张力。

本发明如图6、图7所示，“T”形输送带通过导向装置可在沿垂直和水平的两个平面内作任意角度的弯曲。如图9所示，“T”形输送带通过机头，机尾滚筒改变方向时，“T”形带驱动部分2的末端弧形凸缘3压紧滚筒中间沟槽24的底部使弧形凸缘3承受改向拉力。“T”形带在沿垂直方向的平面内弯曲时，如图6所示导向滚筒15受到“T”形带弧形凸缘3的挤压；导向轮对16则受到驱动部分2的拉力。“T”形带在沿水平方向的平面内弯曲时，如图7所示，导向轮对16受到驱动部分2的挤压。

“T”形带弯曲时的曲率半径下限主要与“T”形带特别是驱动部分2（包括弧形凸缘3）的材质与结构有关。如驱动部分2采用帆布加强芯时，最小曲率半径 $R$ 与帆布层数 $Z$ 之比， $R/Z > 65$ ；如用钢缆作加强芯时， $R$ 与钢缆直径 $d$ 之比 $R/d > 40$ 。机头、机尾滚筒中间沟槽24底部的半径的最小值与 $R$ 值相同。

本发明由于具有上述特点，所以在技术经济方面显示出突出优点：

1、“T”形带承载部分(1)强度要求不高，承受张力的驱动部分可以多点驱动，这样不仅可大幅度降低输送带的造价，也为超长距离的单一带式输送机提供了技术上的可行性。

2、“T”形带承载部分有较好的柔曲成型性能，输送散料时，可形成半封闭的深槽式或全封闭的各种管状，使输送倾角大大提高，全封闭时物料撒落和粉尘污染问题可得到有效控制。

# 说明书

- 3、可在垂直和水平两个方面内作任意弯曲，且曲率半径很小。
- 4、可彻底解决跑偏问题。
- 5、能有效防止输送带打滑和飞车现象，杜绝因打滑而引起的火灾事故。
- 6、能逆向运输。此外，结构较简单，造价较低，安装维修也较为方便。总之本发明较之现有的带式输送机在技术上具有突出的实质性特点和显著进步，并具有广阔的实用前景。

下面结构附图对实施例进行说明。

图1为“T”形输送带的截面图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，3、弧状凸缘，4、沟纹，5、凸弧状边沿。

图2为本发明第一实施例中的普通“T”形带及其传输系统示意及剖面图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，3、弧状凸缘，6、机头导向滚筒，7、机尾导向滚筒，8、驱动轮对，9、传动装置，10、长托辊，11、中长托辊，12、短托辊，14、吊挂轮对。

图3为本发明第二实施例中的可封闭式“T”形带及其传输系统示意及剖面图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，3、弧形凸缘，4、沟纹，5、凸弧状边沿，6、机头导向滚筒，7、机尾导向滚筒，8、驱动轮对，9、传动装置，10、长托辊，11、中长托辊，12、短托辊，13、封口轮对。

图4为本发明第二实施例在大倾角输送时的局部示意图；

其中：1、承载部分，8、驱动轮对，9、传动装置，13、封口轮

# 说明书

对，17、弹性压辊。

图5为本发明第三实施例及中间拉紧装置示意图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，8、驱动轮对，9、传动装置，16、导向轮对。

图6为图2~图5所述在垂直平面内弯曲时的导向装置及剖面示意图；

其中：6、机头导向滚筒，7、机尾导向滚筒，13、封口轮对，15、导向滚动，16、导向轮对。

图7为图2~图5所述在水平面内弯曲时的导向装置及剖面示意图；

其中：12、短托辊，16、导向轮对。

图8为本发明的一种驱动轮对结构示意图；

其中，2、驱动带，18、传动主轴，19、小伞齿，20、大伞齿，21、圆柱齿轮a，22、圆柱齿轮b，23、圆柱齿轮c。

图9为本发明机头、机尾导向滚筒结构示意图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，3、弧状凸缘，24、沟槽。

图10为“T”形带式输送机局部剖面图；

其中：1、承载部分，2、驱动部分，3、弧状凸缘，4、沟纹，5、凸弧状边沿，8、驱动轮对，9、传动装置，12、短托辊，13、封口轮对，14、吊挂轮对。

实施例一：

图2表示了一种不封闭“T”形带式输送机。它包括机头导向滚筒6、机尾导向滚筒7和成环状的如图1-a的普通“T”形带。“T”形带由一组或多组驱动轮对8驱动。“T”形带的承载部分1在承受物料时（上回路）可根据输送物料的性质设计成“一”或“U”形等不封闭形状。其中“一”形槽用两组中长托辊11组成；“U”形槽用四组短托辊12组

## 说 明 书

成，如图2中剖面图所示。“U”形槽，用于输送散料，由于“T”形带承载部分2较柔软，如图2DD剖面所示的收口“U”形槽，较之普通深槽输送机的输送倾角要大得多，可接近散料的自然安息角。

本实施例的空载部分（下回路）的“T”形带可分别选用长托辊10，中长托辊11或吊挂轮对14支撑。“U”形槽可在垂直、水平两个平面内作任意钝角或直角弯曲如图6、图7所示。“—”形槽可在垂直平面内任意弯曲，但在水平面内变曲时，转弯处槽形要作适当调整。

### 实施例二：

图3表示了一种封闭型“T”形带式输送机，它包括机头导向滚筒6、机尾导向滚筒7和成环形的封闭型“T”形输送带。“T”形带由一组或多组驱动轮对8驱动。输送机的重载部分（上回路），“T”形带的承载部分1呈封闭状，可密封输送散料。在装、卸料处（可在任意处），“T”形带的承载部分1展成平面由中长托辊11两组支撑。密封时，如图3FF所示，“T”形带的承载部分1两边沿的沟纹4相吻合，沟纹4背后的弧状凸缘5由封口轮对13压紧而闭合。F有短托辊12两组支撑。在平面与封闭槽形的过渡部分，如图3EE所示，“T”形带的承载部分1由弧形到槽形而逐步封闭。反之则逐步开启。这种封闭方式既不同于诸如CN1102164A、CN1066039A等所公开的管形输送机依靠托辊使输送带封闭的方式，也不同于如GK87104999悬挂式筒形皮带运输机等依靠移动的吊具的夹持实现输送带的闭合。

“T”形带的空载部分（下回路）的支撑与实施例一相似。在垂直与水平两个平面内的弯曲亦如图6、图7所示。

图3所示实施例二，除具有一般封闭式带式输送机的优点外，还具有以下几个特点：

## 说 明 书

1、输送带闭合、开启可在输送机的任何部位很容易实现，装置简单，方法易行。

2、封闭的输送带及物料的重量主要由短托辊12承担，封口轮对13则承担压紧边沿的径向力和输送带驱动时的切向摩擦力。同时，“T”形带承载部分1的边沿5的受力也是不大的。

3、可根据输送物料的性质（品种、粒度、湿度等）适当增减封口轮对13的设置密度，在保持良好的密封性能时，尽可能降低摩擦阻力。

4、可通过调整封口轮对13与输送带下托辊之间的距离改变封闭的截面形状。如图4所示，在封闭的输送带外，再安装若干组弹性压辊17，则“T”形带式输送机输送散料的倾角可达到 $90^\circ$ 。

### 实施例三：

图5表示了一种可逆向运输的“T”形带式输送机。本实施例中“T”形带承载部分1的槽形及其传输系统与实施例一或实施例二基本相同，而不同之处，也就是本实施例的特点有二：

1、传输系统中具有两组相同的驱动装置。装置分别安装在两端（机头或机尾）改向滚筒附近，以保持正向或反向运转时，“T”形带速度大体一致，输送距离很短的输送机也可在中间安装一组驱动装置。输送机正向或反向运输可通过改变驱动电机的旋转方向来实现。

2、中间拉紧装置e可安装在“T”形输送带的空载回程的中间或其他任何地方。拉紧装置如图5所示由三组导向轮对16组成，沿→方向用重物或小车施以拉力，即可达到拉紧“T”形输送带的目的。

说明书附图

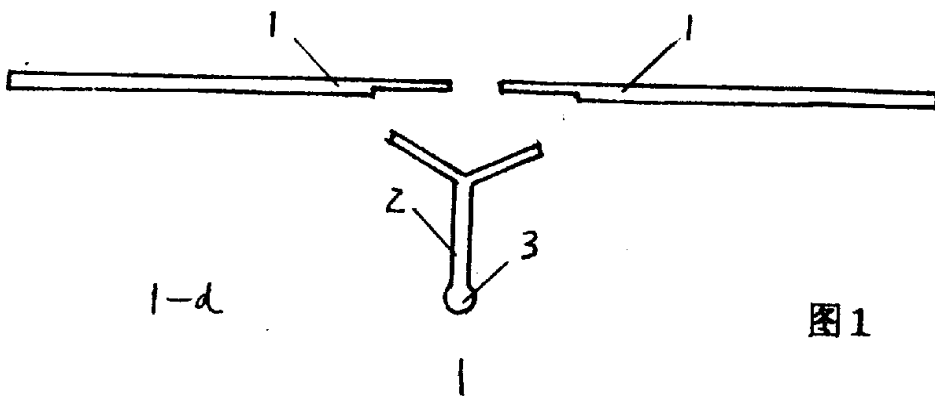
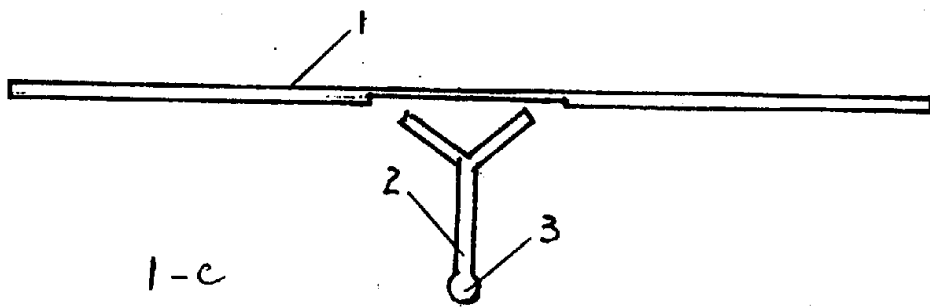
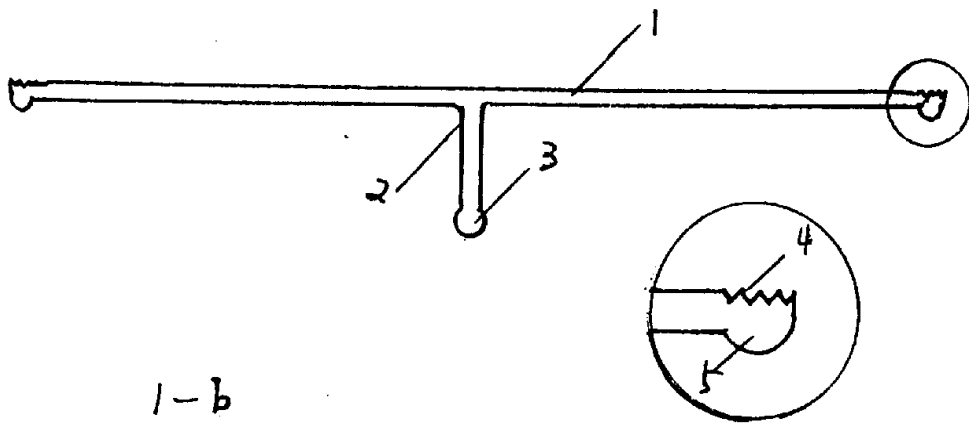
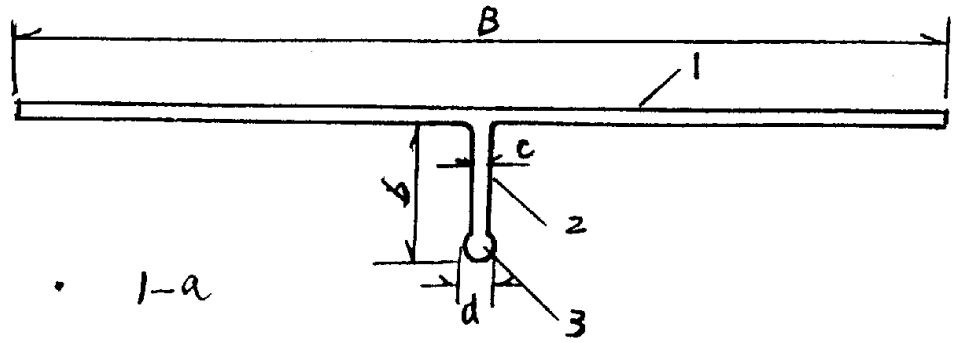


图1

说明书附图

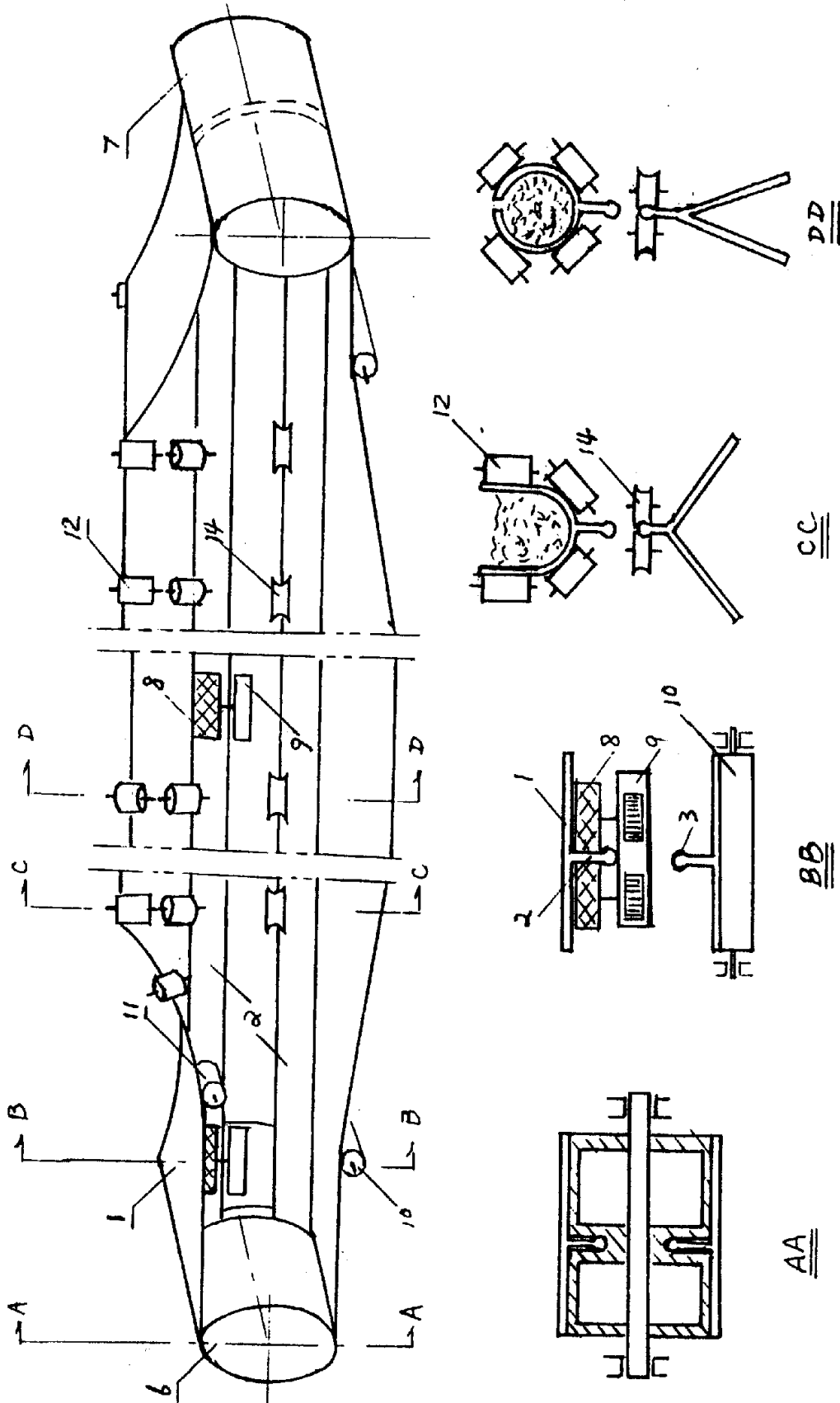


图2

说明书附图

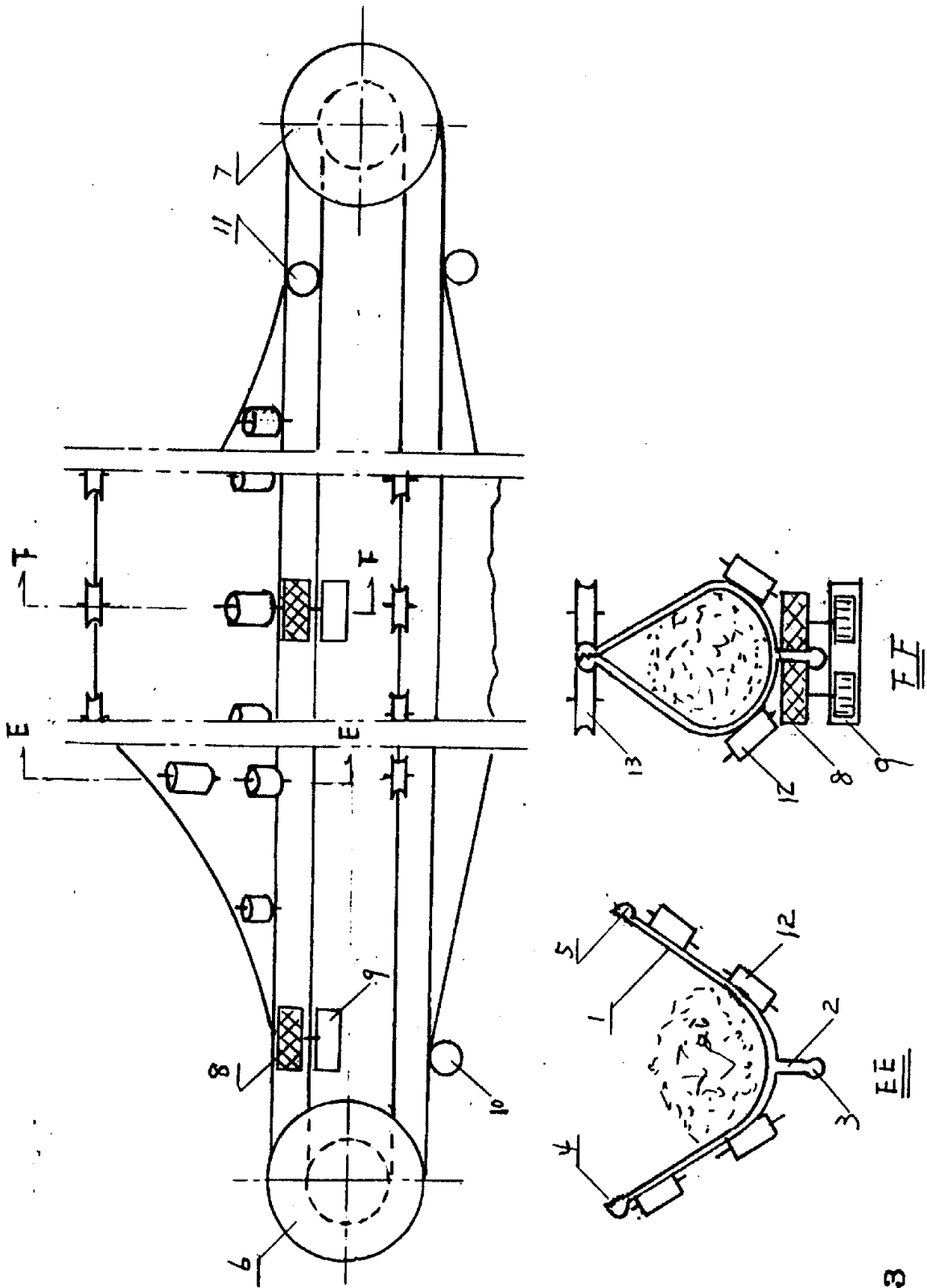


图3

说明书附图

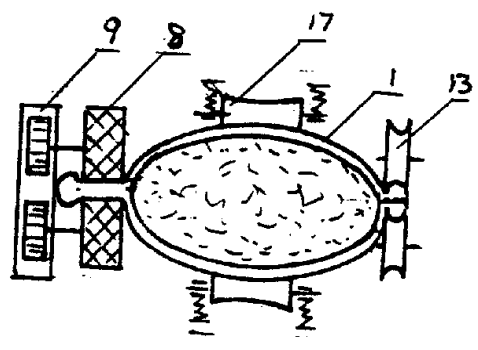


图4

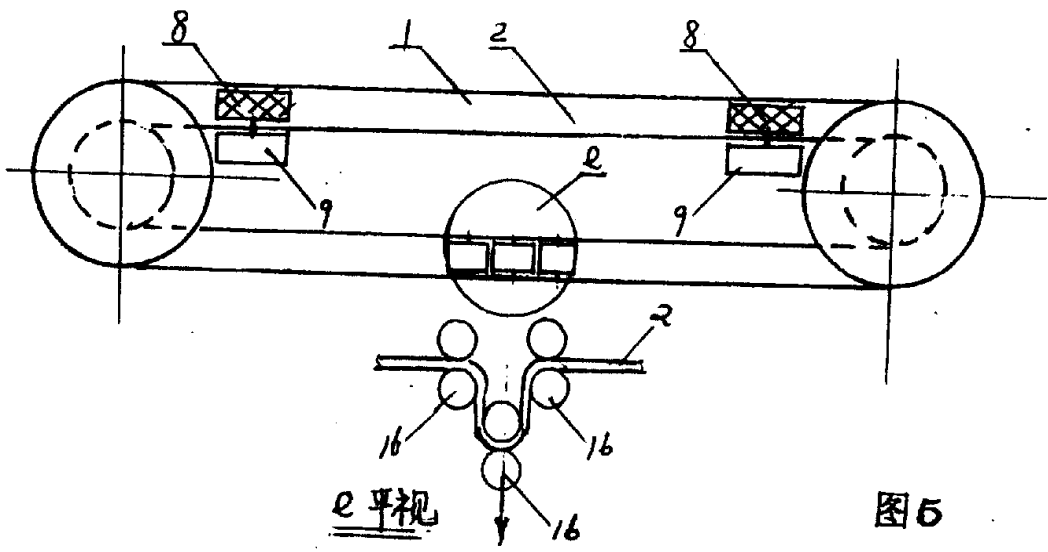


图5

说明书附图

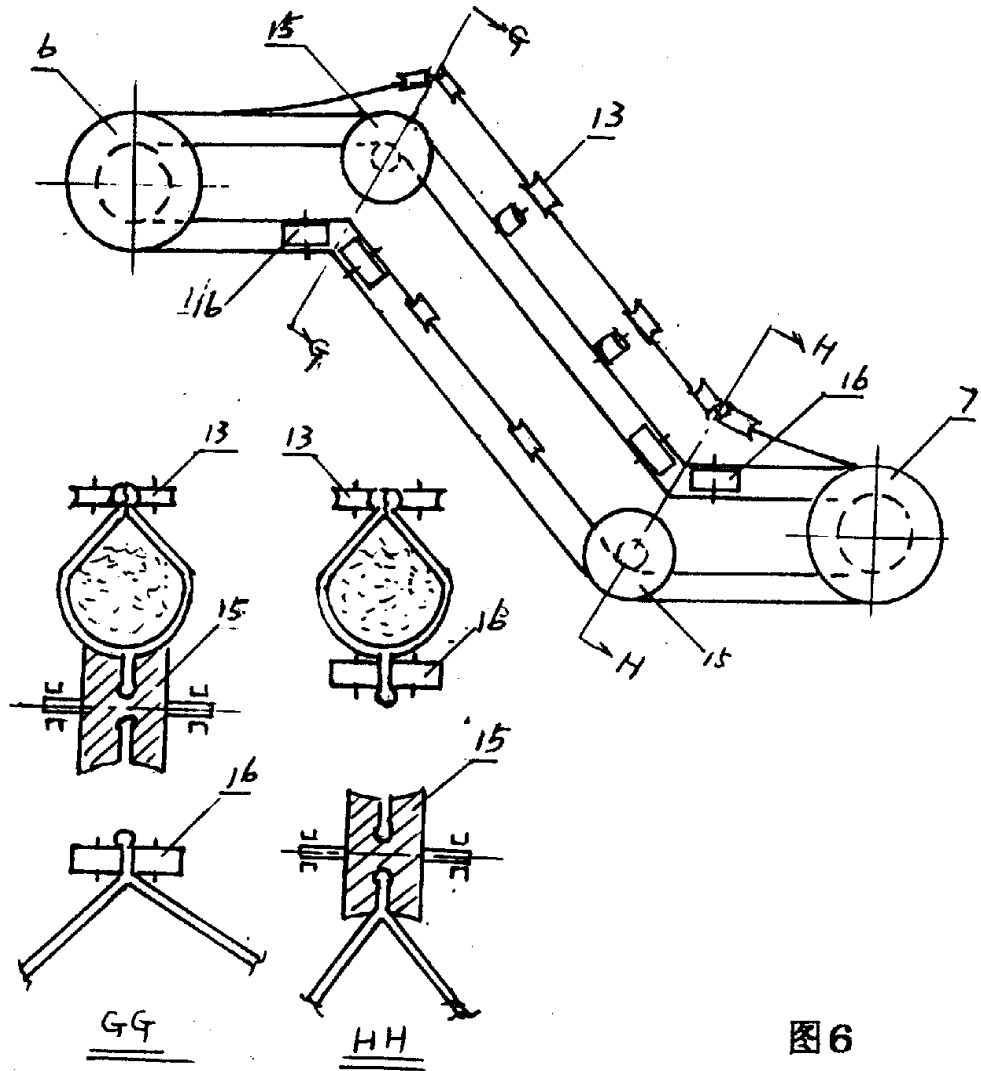


图6

说明书附图

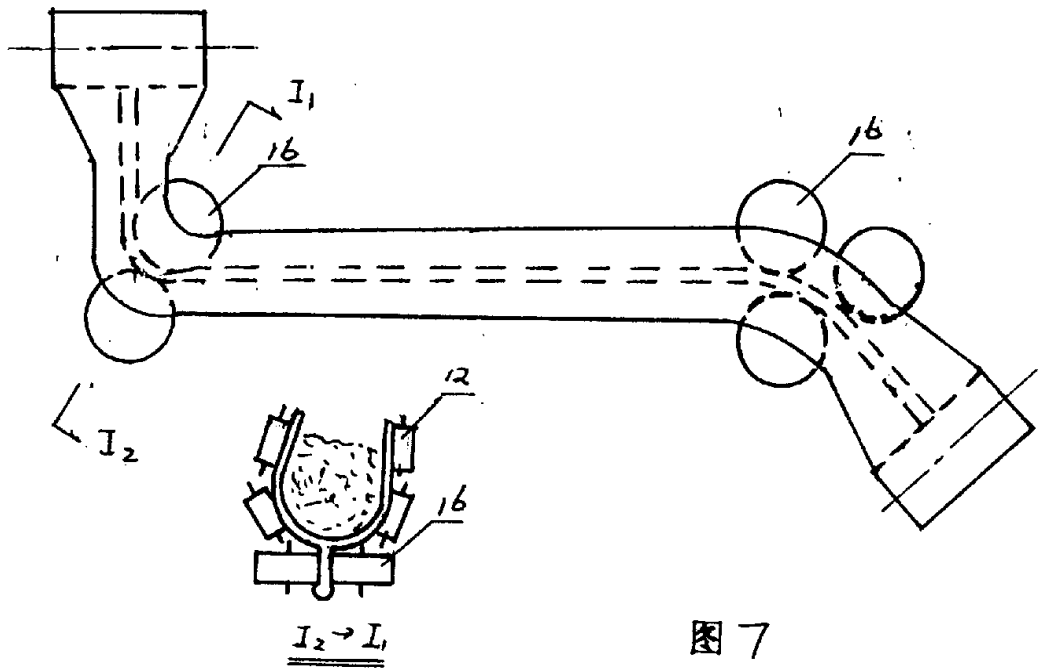


图 7

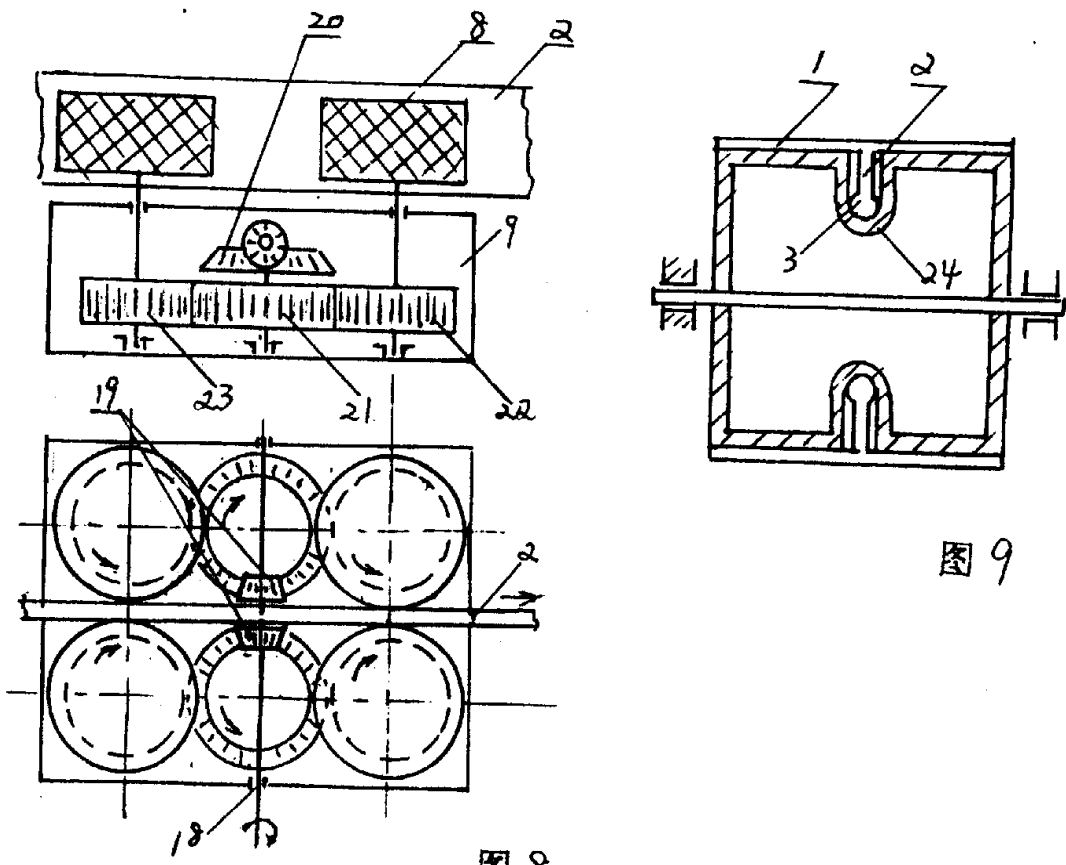


图 8

图 9

说明书附图

说明书附图

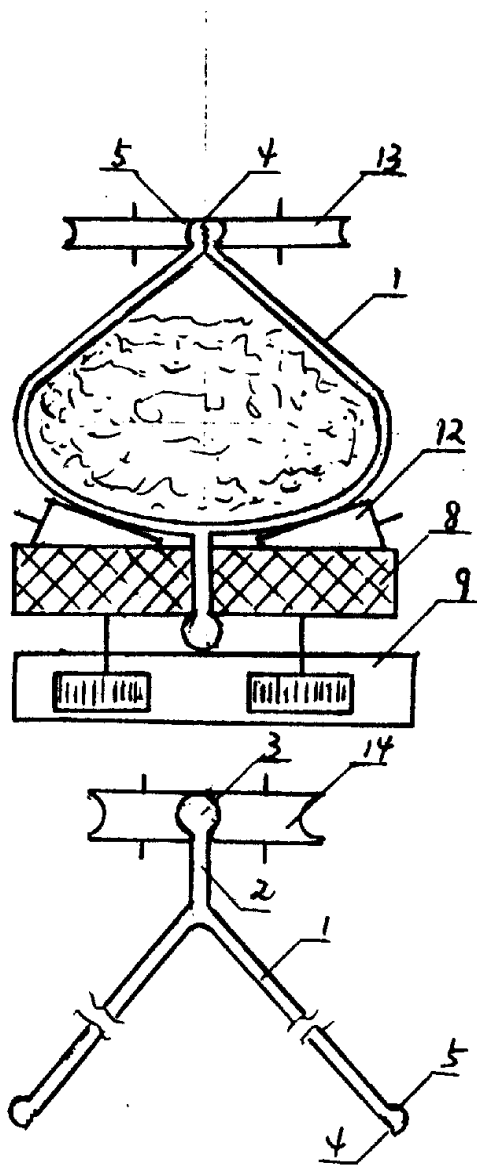


图 10