



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92104880.7

[51]Int.Cl⁶

A24B 3/18

[45]授权公告日 1996 年 1 月 24 日

[24]颁证日 95.10.15

[21]申请号 92104880.7

[22]申请日 92.5.19

[30]优先权

[32]91.5.20 [33]JP[31]145560/91

[32]91.5.20 [33]JP[31]145563/91

[73]专利权人 日本烟草产业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 吉本一男 小川高志 植松宏海

竹内学 内山研辅

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商

标事务所

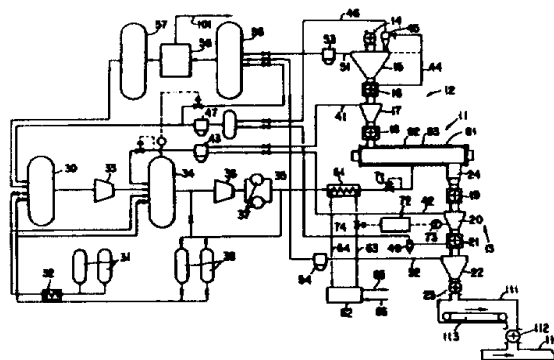
代理人 吴大建

权利要求书 0.5 页 说明书 5.5 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 烟草料的膨化装置

[57]摘要

本发明公开了一种烟草料的连续膨化装置，该装置通过膨化剂供给装置向浸透容器 11 供入膨化剂二氧化碳气体，以保持预定的压力；在增加原料压力的同时，由原料供给装置连续向浸透容器供入原料。降低压力的同时，连续排出原料。膨化剂供给装置有一热交换器，在向浸透容器供入的二氧化碳和冷却剂之间进行热交换，根据从浸透容器中排出的烟草料的温度来控制欲供入浸透容器中的二氧化碳的热交换量。



权利要求书

1.一种连续膨化烟草料的膨化装置，它包括一个浸透容器，通过膨化剂供入装置向所述的浸透容器供入作为膨化剂的二氧化碳，以保持预定的浸透压力，在增加烟草料压力的同时，将其通过烟草料供入装置连续送入浸透容器；在减少烟草料压力的同时，将其通过烟草料排出装置从浸透容器中不断地排出，其特征在于所述膨化剂供入装置包括：

一台热交换器，用于通过向浸透容器供入的二氧化碳与冷却剂之间进行热交换来冷却二氧化碳；

冷却装置，用于冷却所述的热交换器的冷却剂；

温度检测器，用于检测欲从浸透容器中排出的含二氧化碳烟草料的温度；

控制阀，用于控制欲供入热交换器的冷却剂的流速，以控制冷却剂与二氧化碳之间的热交换量；和

控制装置，用于控制二氧化碳的热交换量，即，它根据从温度检测器按受到的温度信号，向控制阀发出控制信号，控制欲供入热交换器的冷却剂的流速，从而控制欲供入浸透容器中的二氧化碳的热交换量。

2.如权利要求1的设备，其特征在于还包括：用于从回收的二氧化碳中分离空气和混合气的二氧化碳回收/分离装置，其中的二氧化碳是从烟草料供入装置和排出装置中回收来的。

3.如权利要求1设备，其特征在于还包括：用于分别回收来自于所述的烟草料供入装置及所述的烟草料排出装置的低压二氧化碳和中压二氧化碳、并使低压二氧化碳和中压二氧化碳增为高压的二氧化碳的回收和供料系统。

本发明涉及一种用于膨化烟草的膨化装置。本发明尤其涉及一种以二氧化碳气体为膨化剂的连续型膨化装置，该装置包括一种冷却装置，这种冷却装置能可靠地将浸透容器送至原料排出系统的原料控制在低温下，并有效地膨化这些原料。

根据一些常规的膨化装置，是在高压下将作为膨化剂的二氧化碳浸入烟草料中，对烟草料减压和加热，使浸入的二氧化碳膨胀，从而使烟草料膨

化。

这种膨化装置分为间歇式和连续式。在间歇式膨化装置中，先将预定量的烟草料存于浸透容器中，然后向浸透容器供入高压二氧化碳，使二氧化碳浸入烟草料，再排出烟草料，从而使其膨化。在连续式膨化装置中，是将烟草料和二氧化碳连续不断地送入浸透容器。尽管间歇式膨化装置结构简单，但效率低，并浪费大量的二氧化碳。而连续式膨化装置则效率高，并能回收和重新利用二氧化碳。

为普遍增加烟草料的膨化程度，须在低温和高压的条件下，使烟草料与二氧化碳相接触，以便将最大量的二氧化碳浸入烟草料中。必须在保持尽可能的低温条件下，将浸透着二氧化碳的烟草料从浸透容器中取出，这样也防止损失浸入的二氧化碳，应对烟草料瞬时加热，从而使浸入的二氧化碳有效地膨化。

然而，在上述连续式膨化装置中，向浸透容器提供的烟草料的温度和烟草料的供给量、作用于膨化装置的外部热量、转动转阀时产生的摩擦热量以及其它类似的热量均在相当大的范围内变化。因此，由于这些条件的变化，就增加供入浸透容器的烟草温度，并减少二氧化碳的浸透量，或当从浸透容器中取出的烟草料通过转阀时对其加热，这将损失部分浸入的二氧化碳，从而降低膨化程度。

为防止这些弊端，为了吸收在原料中或在浸透容器的下端零件中由于二氧化碳产生的潜热和显热所形成的热量，以便将原料保持在低温条件下，通常认为需要冷却浸透容器，且如有必要的话，应向浸透容器供入部分液态二氧化碳。然而，若二氧化碳的冷却量即吸收的热量太小，则烟草料或浸透容器下端零件便得不到充分冷却，这样就不能产生好的效果。相反，若二氧化碳的冷却量太大，则在降低烟草料的压力并将其从排出系统排出时，二氧化碳便固化成干冰。在以这种方式形成干冰时，烟草料也被固化，这将在加热/膨化步骤中产生问题。另外，也增加了随原料排到系统之外的二氧化碳的量，进而增加二氧化碳的损失。从经济和质量方面来看，有干冰形成的加工方式是不可取的。因此，必须以气态的方式将二氧化碳浸入浸透容器中。为此，必须适当控制供入浸透容器的二氧化碳冷却量（热交换量）。

然而,烟草料的温度,输入量、作用于膨化装置的外部热量,转阀的热量以及类似的热量均不稳定,并在很宽的范围中变化。因此,在浸透容器中,很难在较好的条件下将二氧化碳气体浸入烟草下料中。

另外,一般认为可通过对供入的二氧化碳的温度或数量的控制来完成对上述二氧化碳冷却量(热交换量)的控制。但是,由于要将浸透容器中的浸透压力保持在预定值上,则二氧化碳的量是固定的,因此上述控制不能实现。然而就温度来看,二氧化碳必须经过由温度和压力决定的相变,因此不可能以温度作为控制参数。这样就不能以二氧化碳的温度或数量控制二氧化碳的冷却量。

本发明的目的在于提供一种膨化装置,该装置能够在更好的条件下,于浸透容器中将气态二氧化碳浸入一种原料,如烟草料中。

为实现上述目的,根据本发明,提供一个热交换器,该交换器设在膨化剂供给系统管道中,以便在保持预定浸透压力的同时,提供作为膨化剂的气态二氧化碳;将冷却剂从冷却机构供入热交换器,并根据本发明装置不同的加工量,如原料排出系统的温度(在这种温度下,不存在液体二氧化碳),通过控制装置来控制向浸透容器供入的二氧化碳的热交换量,从而在较好的条件下完成二氧化碳气体的浸透。

在本发明装置中,由于以加工量,如以输送原料的排出系统的温度来控制向浸透容器输入二氧化碳的状况,因而即使用于膨化装置的外部热量,转阀产生的热量以及类似热量都发生变化,本膨化装置也能快速适应这些变化。

将烟草料从浸透容器排出时的温度或与烟草料一起排出的二氧化碳气体的温度作为加工量。排出的烟草料和二氧化碳气体可散发出光或辐射,可通过光的反射或辐射或传导谱来测定其温度。向浸透容器供给的二氧化碳热交换量自动地以加工量为基础,从而使浸透容器中的二氧化碳和烟草料的温度及其它因素处于最佳值。当然也可以不是自动完成的,即根据浸透容器排出烟草料的气温或与之同时排出的二氧化碳的气温,操作者手动调整向浸透容器供给二氧化碳的热交换量。

以下描述将阐明本发明的其它目的和优点,根据以下的描述,部分优点及目的是明显的,并可由

本发明的实践所教导。通过在权利要求书中强调指出的装置及其组合,可在了解和获得本发明的目的和优点。

与说明书结合并构成说明书一部分的相应的附图,表示了本发明的优选实施例,并与上述综述和如下对实施例的详细描述一起用以解释本发明的原理。

图1表示根据本发明第一实施例的膨化装置的总体布置示意图;

图2是图1中转阀和漏斗部分的剖视图;

图3是二氧化碳回收/分离装置的示意图;

图4是二氧化碳回收/分离装置的示意图;

图5是加工量检测装置的示意图;

图6是另一种变形的加工量检测装置示意图;

图7仍是另一种变形的加工量检测装置示意图;

图8表示根据本发明第二实施例膨化装置总体布置示意图。

下面将参照相应附图来描述本发明的优选实施例。图1至5展示的是本发明第一实施例图,其中表示以二氧化碳作为膨化剂的连续型烟草料膨化装置。如图1,图中数字11表示的是浸透容器,为保持预定的压力,向该容器中供入膨化剂,如供入二氧化碳以保持约30个大气压的浸透压力。从原料供给系统12向浸透容器11不断地供入烟草料,连续不断的烟草料的组织与二氧化碳一起被注入浸透容器11。

注入二氧化碳的烟草料不断地通过原料排放系统13被输送到加热装置(未标明),并在加热装置中与高温空气或高温水蒸汽或两者的混合气接触,然后注入烟草料的二氧化碳被膨胀,从而膨化了不断输入的烟草料的组织。

上述的原料供给系统12如下设置:通过空气锁止阀14向第一漏斗15供入烟草料,如图2所示,在空气锁止阀14中,在壳14a中设有一个可转动的转子14b,转子14b的外表面上设有许多叶片。通过壳14的入口供入的烟草料储存在相邻叶片之间,并随着转子14b的转动,将其送至壳14的出口,这些叶片末端面和壳14的内表面相互密封地滑动接触。因此,为维持其间的压力差,需对空气锁止阀14的入口侧和出口侧予以密封,以保证当增加或减少压力时,能连续输送烟草料。向第

一漏斗 15 供入约一个大气压力的低压二氧化碳，以此来代替烟草料中含有的空气。

其后，当压力增加到中间值为 15 个大气压时，通过第一旋转阀 16 将烟草料从第一漏斗 15 送入第二漏斗 17。第二漏斗 17 中的压力保持在约为 15 个大气压的中间压力。

旋转阀 16 和第一漏斗 15 的设置如图 2 所示。参见图 2，图中数字 1 表示旋转阀 16 的外壳，外壳 1 中设有供料口 2 和排料口 3，旋转部件 4 可转动地密封于外壳 1 中。在旋转部件的外表面上有许多槽 5，在壳 1 上有许多增压口 6 和减压口 7。增压口 6 之中的末级高压口与二氧化碳输入管 9 相联接，并从第二漏斗 17 供入约为 15 个大气压的二氧化碳。减压口 7 之中的末级低压口与二氧化碳回收管 44 相联，以便回收已减压的二氧化碳。其余的压力增减口 6 和 7 通过相应的连接管道 8 相互连通。

供料口 2 内侧配有例如一个大气压，则排料口 3 内侧配有约为 15 个大气压力的二氧化碳气体。充入供料口 2 的烟草料，通过一个给料斗或类似的装置储存在旋转部件 4 的相应的槽 5 中，并随旋转部件 4 的旋转，依次送至排料口 3。

由于排料口 3 内侧处在中间压力的二氧化碳下，所以，对着排料口 3 的已排出烟草料的空槽 5 的内部也处于中间压力的二氧化碳气体下。当槽 5 依次与减压口 7 相对时，各槽 5 中的高压二氧化碳依次由相对的减压口 7 排出并减压，如每个口约减 5 个大气压。由于减压口 7 与增压口 6 通过相应的管子 8 连接，由相应的减压侧口 7 排出的二氧化碳又被送至相应的增压口 6 中，所以当每个存有烟草料的槽 5 依次与各增压口 6 相对时，则槽 5 中的二氧化碳增压，如每个口增加 5 个大气压。当每个槽 5 对着末级增压口 6 时，则该槽 5 中的二氧化碳被增压到与排料口 3 内侧同样的压力，而后这个槽 5 对着排料口 3，以便通过排料口 3 排出该槽中的烟草料。

当空槽 5 对着末级减压侧口 7 时，留在槽 5 中的低压二氧化碳自减压侧口 7 通过二氧化碳回收管 44 回收，并使槽 5 里面恢复成大气压力。

在排出管 3 中装有一个喷嘴壁 3b，并设置喷射口 3a，该口与喷嘴壁 3b 和排料口 3 内表面的间隙连通。经由喷嘴壁 3b 与排料口 3 所形成的间

隙，将由喷射口 3a 供入的高压二氧化碳射到已排出烟草料的空槽 5 中，由此用射流清除遗留在槽 5 中的烟草料。

上述说明了一个旋转阀，该阀在压力增加时，用以连续供入烟草料。然而，用以在压力减少时排出烟草料的减压旋转阀的结构与上述旋转阀的结构一样。并以相反的方式完成压力增加和减少的操作。

第一漏斗 15 是由一个密封容器构成的，并通过空气锁止阀 14 从密封容器的上部将烟草料送入其中。二氧化碳回收管 44 与旋转阀 16 的末级减压口相联接，管子 44 还通过旋流器 45 与第一漏斗 15 相联接。因此，当二氧化碳从末级减压口 7 排出时，即可用旋流器 45 除去其中所含有的少量烟草料，然后由管子 46 将其回收。

通过管子 44 供入的部分二氧化碳与分离出的烟草料一起被送至第一漏斗 15 中。因此，第一漏斗 15 的里面被保持在二氧化碳气氛中，而通过空气锁止阀 14 供给的烟草料中所含有的空气被二氧化碳取代，且少量的空气流到浸透容器 11 的一侧，注意通过管子 51 回收供入第一漏斗 15 并掺杂着空气的二氧化碳。

通过第二漏斗 17 和第二旋转阀 18，烟草料的压力增加到约 30 个大气压的高压，并将烟草料供入浸透容器 11。如上所述，向浸透容器 11 中供入二氧化碳，以便将其内部的压力维持在 30 个大气压左右。浸透容器 11 是圆筒形状。在浸透容器 11 中安装有螺旋输送机（未标明），用以将烟草料送至其出口。

排料系统 13 的结构如下：从浸透容器 11 的出口 24 排出的烟草料，通过第三旋转阀 19 被减压到约为 15 个大气压的中间压力，并把烟草料供入第三漏斗 20。第三漏斗 20 内保持约为 15 个大气压的中间压力。然后，烟草料通过第三漏斗 20 和第四旋转阀 21 减压至低压，并供入第四漏斗 22。第四漏斗 22 内部保持在低压状态即一个大气压力。将烟草料从第四漏斗 22 通过空气锁止阀 24 送入加热装置（上面谈到的），以便对其加热和膨胀。

加热装置有一个膨胀管柱 110，并具有预定温度的空气和过热水蒸汽的混合气流过膨胀管柱 110，当送入膨胀塔 110 中的烟草料在混合气流深

流并与空气混合气一起输送,烟草料被高温混合气加热并膨胀,膨胀后的烟草料被从混合气体中分离出来并回收,分离是通过公知的切向分离器或类似的分离器进行的。

在第四漏斗 22 和膨胀管柱 110 之间装有一个中间容器 111,中间容器 111 被坚固地、水平地设置。其一端通过空气锁止阀 23 与第四漏斗 22 相联接,中间容器 111 的另一端通过空气锁止阀 112 与膨胀管柱 110 相联接,在横卧的中间容器 111 的水平方向中配备了一台运输机 113。

从第四漏斗 22 排出的烟草料通过空气锁止阀 23 落入中间容器 111 的一端,经运输机 113 水平输送后,再从中间容器 111 的另一端经空气锁止阀 112 落入膨胀管柱 110。由于在中间容器 111 一端的空气锁止阀 23 和在其另一端的空气锁止阀 112 在水平方向上是关闭的,所以由膨胀管柱 110 来的高温混合气不会直接上升到第四漏斗 22 的底部,这就避免了混合气流入第四漏斗 22。

下面将描述这种膨化装置的膨化剂即二氧化碳的回收和供给系统。参照图 1,图中数字 30 表示一个低压罐,回收的低压二氧化碳最终收入该罐中。图中数字 31 表示一个二氧化碳供给源,如一个盛有液态二氧化碳的罐,通过蒸发器 32 来汽化罐 31 中的二氧化碳,再将其供入低压罐 30。

低压罐 30 中的二氧化碳由低压升压器 33 升压到约 5 至 15 个大气压的中间压力后,送入中间压力罐 34。中间压力罐 34 中的二氧化碳由高压升压器 36 升压到稍高于浸透的压力后,用干燥器 37 除去其中的水分,再经供给管道 35 将其输入浸透容器 11。

从第二漏斗 17 和第三漏斗 20 回收的中间压力的二氧化碳又通过管子 41、42 和一个袋状过滤器 43 回收到中间压力罐 34。从第一旋转阀 16 排出的低压二氧化碳通过管子 44 送入分离器 45,在混入这种二氧化碳的烟草粉末被分离出以后,通过管子 46 和袋状过滤器 47 将二氧化碳回收到低压罐中。从第四旋转阀 21 排出的低压二氧化碳被送入分离器 49,在此将烟草料粉末从中分离出来,再经袋状过滤器 47 把二氧化碳回收到低压罐 30 中。

由于从处于初始位置的第一漏斗 15 和处于终端位置的第四漏斗 22 中回收的低压二氧化碳中混

有空气,因而经管 51、52 和袋状过滤器 53 和 54 将这种二氧化碳送入分离/回收罐 55 中。再将收入分离/回收罐 55 中的二氧化碳送入分离装置 56。将混入的空气分离后,即可通过分发离喇叭罐 57 将这种二氧化碳回收到低压罐 30 中。

图 3 和图 4 表示这种回收/分离装置 56。回收/分离装置 56 是一种吸附型二氧化碳分离装置,尤其如图 3 和图 4 所示,在回收/分离装置 56 中设置许多吸附塔,如设置了两个吸附塔 94a 和 94b。在吸附塔 94a 和 94b 中装有诸如活性碳或沸石等的吸附剂。这些吸附剂的每一种都可以从含有空气和二氧化碳的气体混合物中选择性地吸收二氧化碳,并且压力越高,吸附数量越大;压力越低吸附数量越小。

回收/分离装置 56 还设有一个压力泵 95 和一个真空泵 96。压力泵通过阀 98a 和阀 98b 分别与吸附塔塔 94a 和 94b 的一端相联接、真空泵通过阀 99a 和阀 99b 分别与吸附塔 94a 和 94b 的一端相连。吸附塔 94a 或 94b 的另一端通过相应的阀 97a 或阀 97b 为排出管 101 相连。

在回收/分离装置 56 中,打开一个吸附塔 94a 上的阀 98a 和 97a,从密封容器 15 和 22 供给的含有二氧化碳和空气的混合气,通过压力泵 95 输送到吸附塔 94a,这样通过吸附塔 94a 吸收二氧化碳。剩余气体(例如从二氧化碳中分离出的空气)通过排出管 101 排出。这时,另一吸附塔 94b 的阀 98b 和 97b 与塔 94a 的阀 99a 是关闭的,而阀 99b 是开着的,用真空泵 96 将另一吸附塔 94b 的内部抽成低压状态。这样,在另一吸附塔 94b 的吸附剂中所吸附的二氧化碳被释放、回收并返回到前述膨化装置的系统。

如图 4 所示,吸附塔 94a 的阀 98a 和 97a 被关闭,而另一吸附塔 94b 的阀 98b 和 97b 被打开,用与上述相反的方式,使吸附塔 94a 的内部处于低压状态,从而当在另一吸附塔 94b 内吸附二氧化碳的时候,吸附塔 94a 的吸附剂中所吸附的二氧化碳被释放并回收。重复这个操作,使吸附塔 94a 和 94b 交替地进行吸附,同时分离和回收二氧化碳。用较短的周期,例如 90 到 180 秒。

用具有上述结构的回收/分离装置 56,重复这个循环可以回收含有空气的二氧化碳,有效地除去空气,并仅将二氧化碳分离、回收和返回到膨化

装置的系统中。因此,二氧化碳不会被排出和浪费到外面去,并能精确地控制系统内的二氧化碳浓度。

由于回收/分离装置 56 是通过吸附来分离二氧化碳,所以可用来分离低浓度二氧化碳。另外,回收/分离装置 56 有很好的灵敏性,并能稳定地控制膨化装置的二氧化碳循环系统内的二氧化碳的浓度。

下面将描述用于控制向浸透容器 11 供给二氧化碳的热交换量的装置。沿供给管 35 设置热交换器 61,以便向浸透容器 11 供入带压的二氧化碳,其压力通过高压升压器 36 升压后比浸透压力稍高。一台冷却机 62 是由一个冷却器和一个热交换器(未标出)组成,该冷却机 62 用于供应一种低温盐水。这种盐水通过盐水管 63 和 64 在热交换器中循环,达到冷却供给系统使用的二氧化碳的目的。

为了控制二氧化碳的热交换量,安装了一个控制装置 72,这个控制装置 72 检测膨化装置的加工量。例如,用温度检测仪 73 检测第三漏斗 20 中的温度,并根据温度检测仪 73 的温度信号,决定向浸透容器 11 供入二氧化碳的热交换量。将一个程序存在控制装置 72 中,该程序以在预先的试验中对膨化装置的特性进行分析而得出的数据为基础。控制装置 72 依据这个程序决定二氧化碳的热交换量,控制装置 72 向连在盐水管 63 的管路中的控制阀 74 发出控制信号,从而控制向浸透容器 11 供入二氧化碳的热交换量。

例如,当浸透压力约为 30 个大气压时,第三漏斗 20 内部保持约为 15 个大气压,控制向浸透容器 11 供入的二氧化碳的热交换量(冷却量),使漏斗 20 中温度处于高于饱和温度(约为 -28°C)的值上,在 -10°C 至 -25°C 更好,最好是在 -18°C 至 -23°C 。

在上述的控制状态中,在一个大气压力下,从浸透过程排出的原料的二氧化碳的浸透量是 1-3%DB(干基)。这时,原料的温度在 -20°C 至 -40°C ,没有干冰形成,二氧化碳的损失最少,而且在下列膨胀过程中,原料的悬浮对获得充分膨化效果是有益的。

为了减少和稳定作用于膨化装置外部的热量,浸透容器 11 装有隔热结构,该结构由环绕在浸透

容器 11 外表面 83 上的真空隔热器 81 构成,真空隔热器 81 有外壁 82,外壁 82 构成一个密封结构,并且壁 82 之间的间隙被抽成真空状态。

下面将描述上述膨化装置的功能,在热交换器 61 中,用比二氧化碳的饱和温度低的盐水来冷却各浸透容器 11 供应的二氧化碳,冷却后的二氧化碳与浸透容器 11 中运动的烟草料接触,并冷却烟草料,从而形成有效的二氧化碳灌输。

向浸透容器 11 供入的烟草料的温度和供入量、作用于浸透容器 11 的外部热量、旋转阀产生的热量和其他类似热量在相当大的范围上变化。在这种情况下,上述相应的热交换量将由于这些因素的变化而变化。然而,当这样一种热量变化时,膨化装置的加工量,即第三漏斗 20 中的温度也改变。通过温度检测仪 73 检测温度的变化,随着这种温度变化,控制装置 72 根据设定的程序控制控制阀 74,从而控制了向浸透容器 11 供给二氧化碳热交换量。因此,二氧化碳的冷却量总是被控制在一个与热量变化相适应的值上。从而,为气态二氧化碳建立了更好的浸透条件。

图 6 所示的是检测加工量的另一变型。在这个变型中,在第三漏斗 20 的壁上安装了一个透光窗 120,在漏斗 20 内,由烟草料所放射的光通过窗 120 由光电探测器 121 来探测,光电探测器 121 根据烟草料所放射的光的光谱分布来检测烟草料的温度,表示烟草料的温度的信号被传给控制装置 72。

图 7 所示的是检测和控制加工量的另一变型。在这个变型中,在漏斗 20 上安装了一个直观的温度计 126,操作者根据温度计 126 的数值手工操作操纵盘 127 来控制向浸透容器 11 供入的二氧化碳热交换量。

图 8 所示的是根据本发明的第二实施例的膨化装置。在第二实施例中,用隔热材料 84 包覆浸透容器 11。在这种情况下,尽管隔热效果比真空容器稍差,但制造成本低。当使用这种浸透容器 11 时,如果有膨化装置运行前,循环二氧化碳,便将浸透容器 11 稳定在预定温度上,并且运行中不会发生问题。除此以外,第二实施例与前述第一实施例结构相同。在图 8 中,相应的部分都用同样的序号表示,但省略了详细描述。

对于本领域普通技术人员而言,很容易想到附

加优点和改变型。然而，在更多方面，本发明不局限于具体的细节以及在此所展示并描述的有代表性的装置。鉴于此，在没有违背由附加权利要求和它们的等同物所确定的本发明基本概念的精神和范围的情况下，可以作各种改变型。

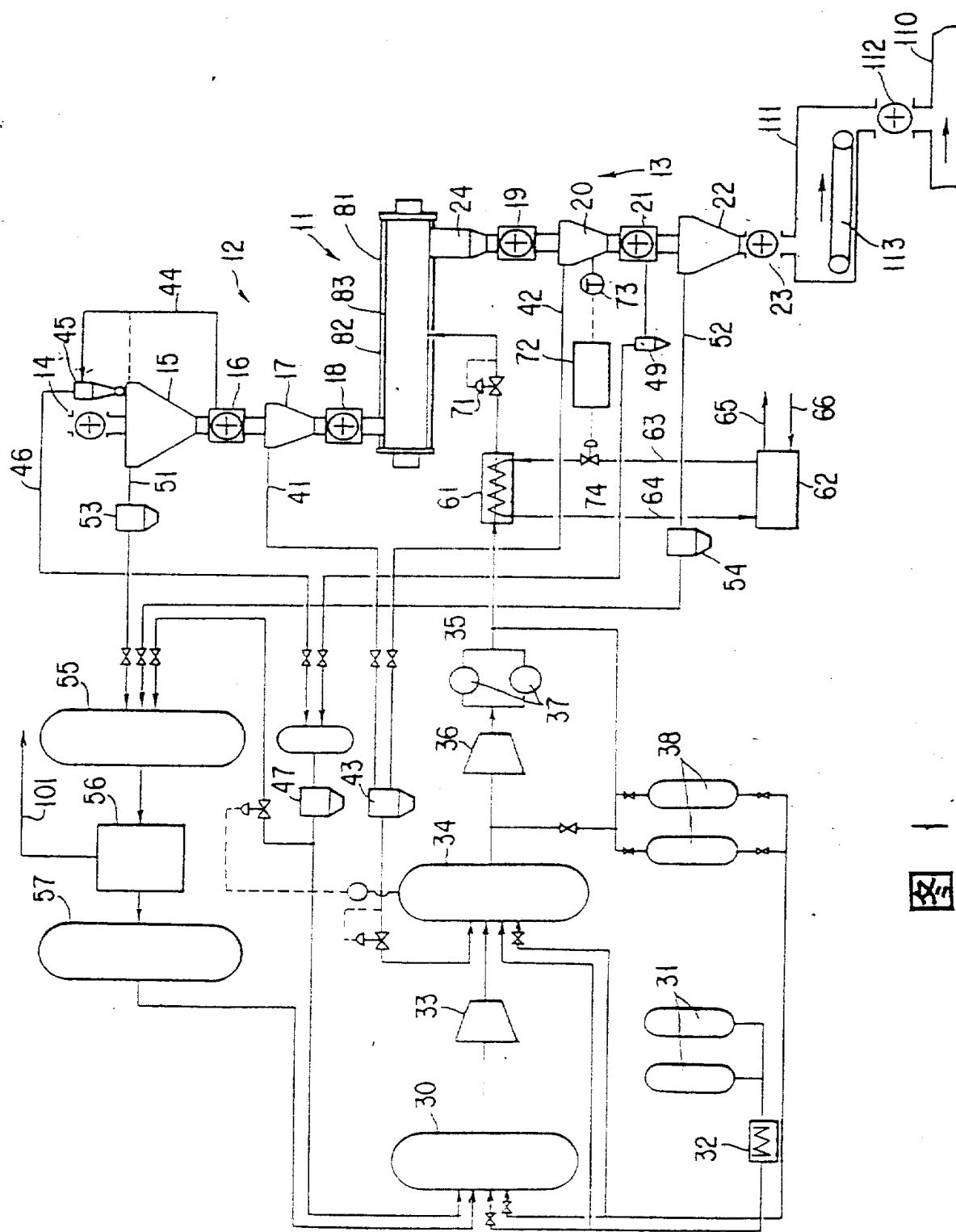


图 1

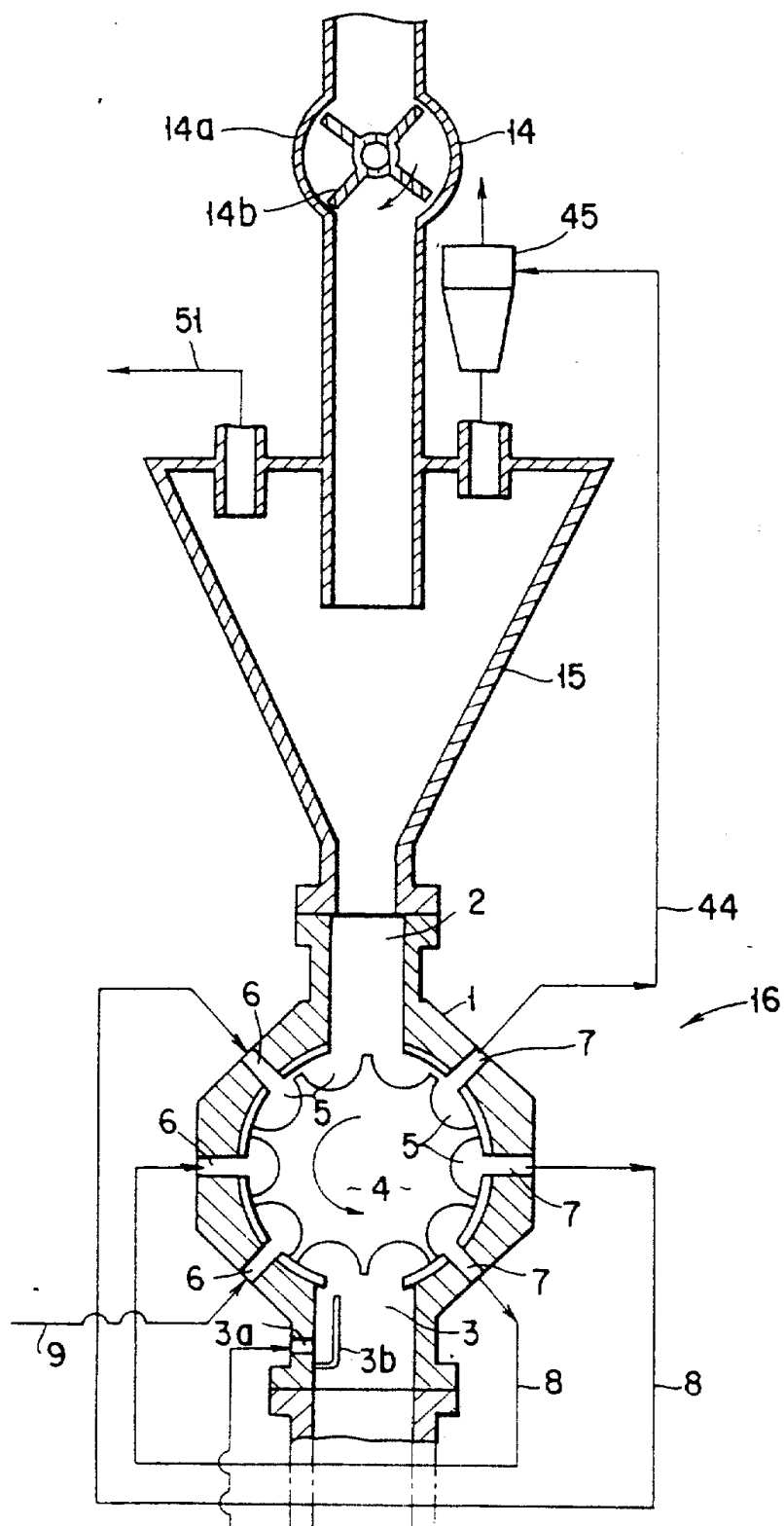


图 2

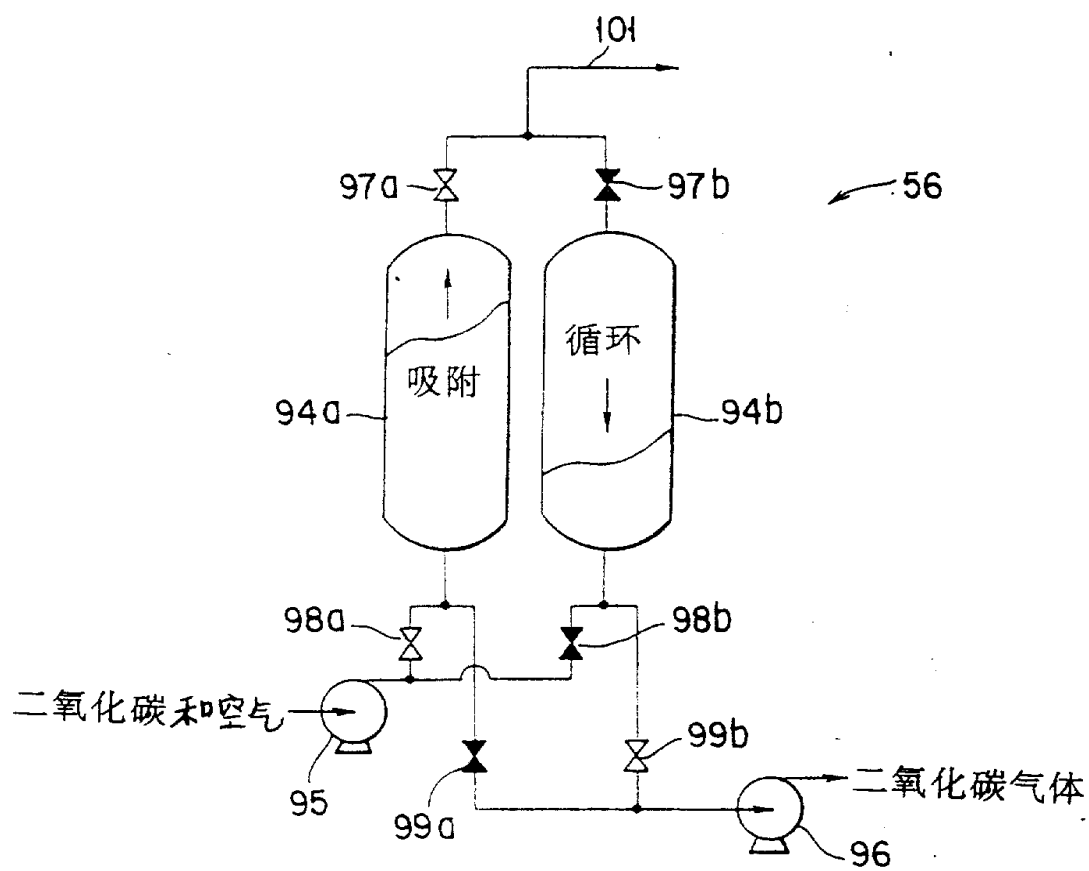


图 3

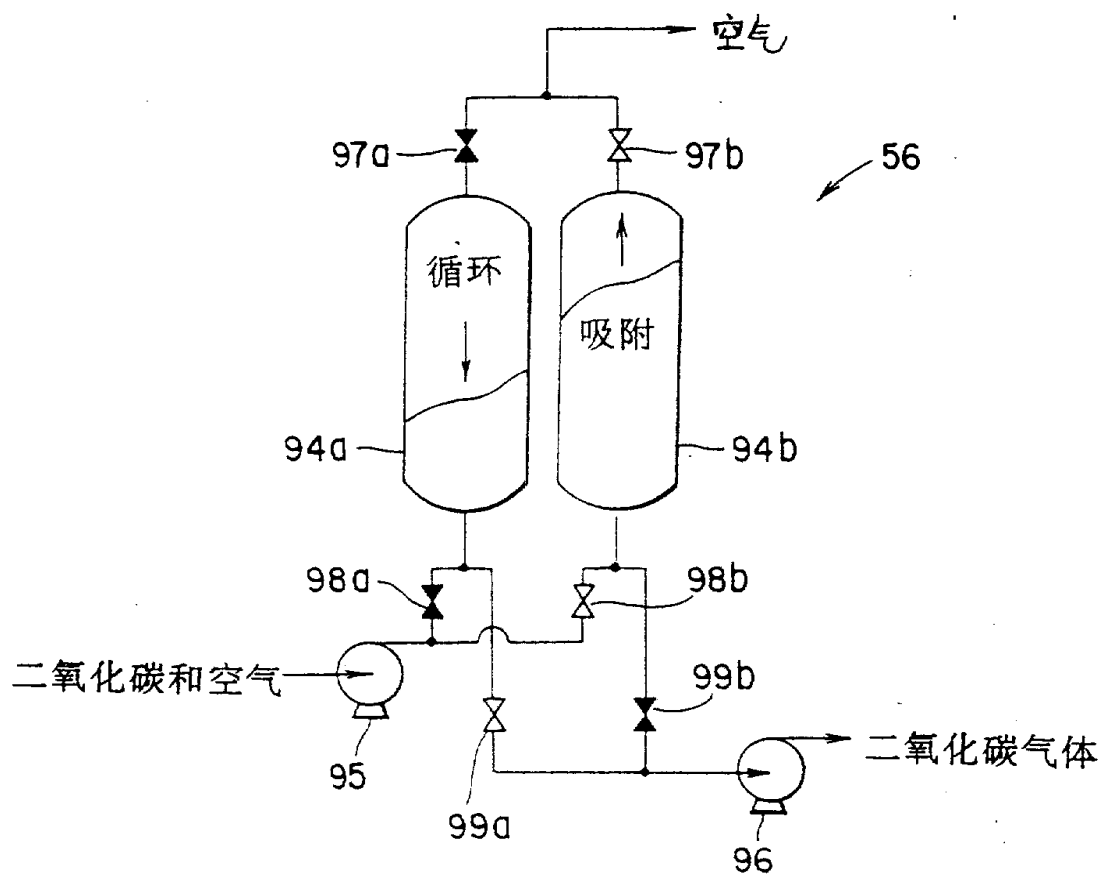


图 4

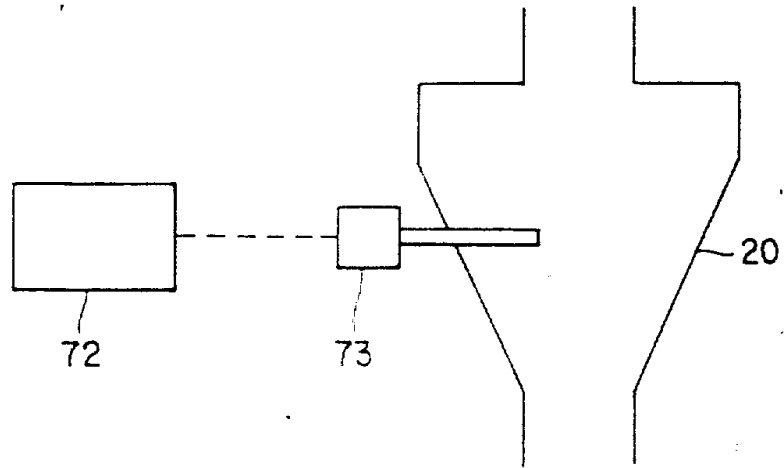


图 5

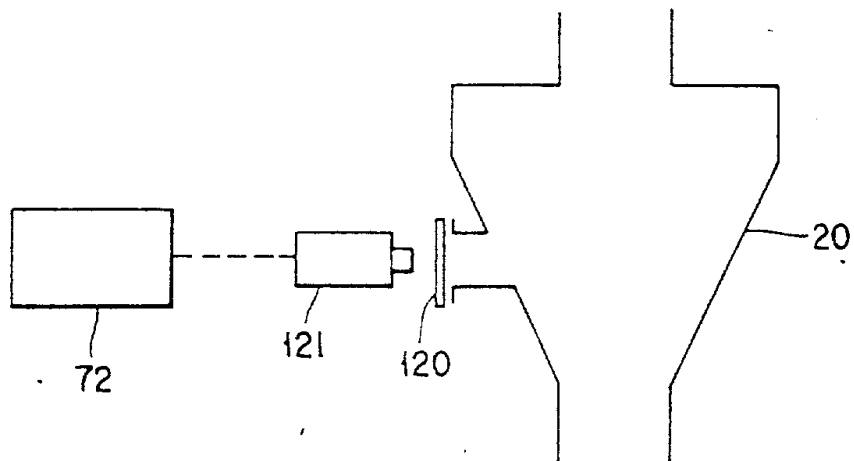


图 6

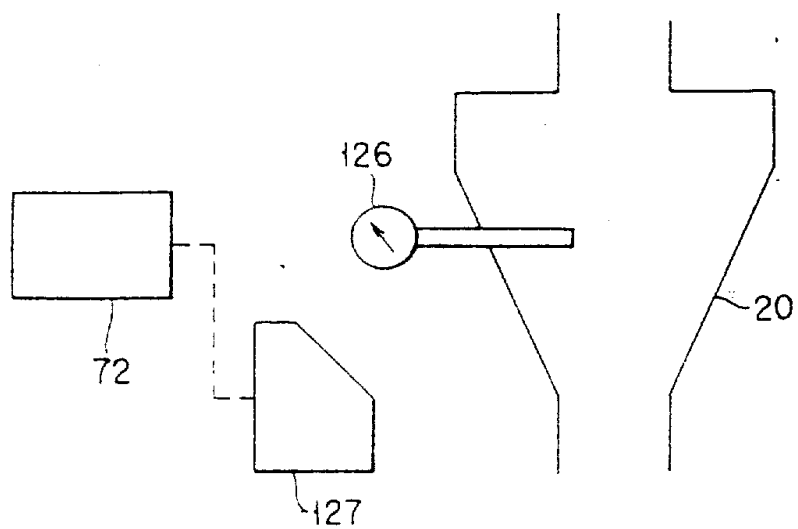


图 7

