(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111113869 A
(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911033895.8

(22)申请日 2019.10.29

(30)优先权数据
102018127073.9 2018.10.30 DE

(71)申请人 布鲁克纳机械有限责任两合公司
地址 德国锡格斯多夫

(72)发明人 A·韦特曼 M·翁特雷纳
J·阿德勒 S.塞博尔
A·贾波利斯

(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 11038
代理人 楼震炎

(51)Int.Cl.
B29C 55/02(2006.01)

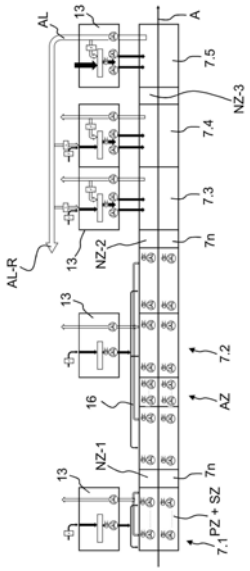
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

膜拉伸设备

(57)摘要

本发明涉及一种膜拉伸设备，包括下列特征：具有拉伸炉子，该拉伸炉子具有多个处理区，塑料膜能沿牵引方向从输入侧被引导穿过该拉伸炉子直至输出侧，相应的处理区能被输送供应空气以及能被从中排出废气，其特征在于下列进一步的特征：用于所述处理区的通风系统这样构造，使得从沿所述塑料膜的牵引方向处于最后的处理区中抽出的废气被输送给沿所述塑料膜的牵引方向处于上游的至少两个处理区，其中，从所述最后的处理区中抽出的废气的一种体积份额仅被输送给所述至少两个处理区中的一个处理区，而另一种体积份额仅被输送给所述至少两个处理区中的另一个处理区。



CN 111113869 A

1.膜拉伸设备，包括下列特征：

-具有拉伸炉子(1)，塑料膜(F)能沿牵引方向(A)从输入侧(3)通过该拉伸炉子(1)直至输出侧(5)而引导穿过拉伸炉子，

-所述拉伸炉子(1)沿牵引方向(A)划分为相继的具有或没有所属处理腔(9)的处理区(7;NZ)，

-引导穿过处理炉子(15)的塑料膜(F)将处理区(7)划分为处于所述塑料膜(F)上方的处理区上方空间(7a)和处于所述塑料膜(F)下方的处理区下方空间(7b)，

-相应的处理区(7)能被输送供应空气以及能被从中排出废气，

其特征在于下列进一步的特征：

-用于所述处理区(7)的通风系统这样构造，使得从沿所述塑料膜(F)的牵引方向(A)处于最后的处理区(7;7.5)中抽出的废气被输送给沿所述塑料膜(F)的牵引方向(A)处于上游的至少两个处理区(7;7.4;7.3)，其中，从所述最后的处理区(7;7.5)中抽出的废气的一种体积份额仅被输送给所述至少两个处理区中的一个处理区(7;7.4)，而另一种体积份额仅被输送给所述至少两个处理区中的另一个处理区(7;7.3)。

2.根据权利要求1所述的拉伸设备，其特征在于，用于所述处理区(7)的通风系统这样构造，使得从所述最后的处理区(7;7.5)中抽出的废气被输送给多于两个处于上游的处理区(7;7.4,7.3,7.2)，其中，这些处理区(7;7.4,7.3,7.2)中的每个处理区能被可调节地输送仅来自所述最后的处理区(7;7.5)的废气和必要时附加的废气，所述附加的废气从所涉及的处理区(7)抽出并且被按份额地输送到同一处理区(7)中。

3.根据权利要求1或2所述的拉伸设备，其特征在于，用于所述处理区(7)的通风系统这样构造，使得从一个处理区(7)中抽出的废气被向外输出，而不被输送给其他的处理区(7)，或者一部分与来自同一处理区(7)的供应空气混合并且被导回给同一处理区(7)。

4.根据权利要求3所述的拉伸设备，其特征在于，被输送给一个处理区(7)的供应空气的质量比或体积比能借助调节装置调整为各种不同的从0％至100％的新鲜空气/剩余废气比例，所述供应空气一方面包括新鲜空气的份额以及另一方面包括从所涉及的处理区(70)中抽出的废气的份额。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，至少所述最后的处理区(7)优选设置为具有空气供应单元(13)的冷却区(CZ-3)的形式，经由所述空气供应单元能实施百分之百的空气交换运行。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述空气供应单元(13)具有至少两个供应空气风扇(27a,27b)，即布置在第一供应空气支路(25a)中的供应空气风扇(27a)以及布置在第二供应空气支路(25b)中的供应空气风扇(27b)，其中，经由其中一个供应空气支路(25a)能将供应空气输送到所述处理区上方空间(7a)中并且经由所述第二供应空气支路(25b)能将供应空气输送到所述处理区下方空间(7b)中。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述空气供应单元(13)包括混合和废气导回装置，在该混合和废气导回装置中能调整能被输送给处理区(7)的体积流，其中，能被输送给所涉及的处理区(7)的体积流能被这样调整，使得该体积流包括100％的新鲜空气或者除了新鲜空气的份额之外还包括已经从同一处理区(7)获得的废气的另一份额。

8.根据权利要求7所述的拉伸设备，其特征在于，至少一些空气供应单元(13)包括连接管路(49)，所述连接管路将从所涉及的处理区(7)出来的抽出管路(41)与进入同一处理区(7)的供应空气管路(21)连接，在所述连接管路中接入用于调节与供应空气混合的废气份额的可控制的旁路通过和截止装置。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述空气供应单元(13)除了至少一个或多个作为冷却区(CZ-1、CZ-2、CZ-3)起作用的处理区(7)而在输入侧包括两个供应空气支路(21a、21b)，其中，能经由其中一个供应空气支路(21a)输送新鲜空气并且能经由第二供应空气支路(21b)输送至少来自所述最后的处理区(7.5)和/或同一处理区(7)的废气，所述供应空气被输出给该同一处理区，优选经由活门控制装置，经由该活门控制装置能这样在0％和100％之间转换在所述两个供应空气管路(21a、21b)中的体积流，使得流过所述两个支路(21a、21b)的供应空气的总量保持恒定或与此偏离少于20％、尤其是少于10％或少于5％。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述通风系统这样构造，使得仅来自沿所述塑料膜(F)的牵引方向(A)在最后的处理区(7)的废气被输送给一个或多个处于上游的处理区(7)。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述冷却区(CZ-1、CZ-2、CZ-3)能部分能量自给地运行。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，所述空气供应单元(13)具有过滤器装置(50)，经由该过滤器装置输送可被输送给处理区(7)的新鲜空气和/或所混合的废气。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，至少一个以及优选多个处理区(7)、尤其是至少所述最后的处理区(7;7.5)构成为不具有风扇、加热器和/或过滤器。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的拉伸设备，其特征在于，作为废气和供应空气流动装置，在处理区(7)中仅设置输送喷嘴和输出开口或输出喷嘴。

膜拉伸设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1前序部分的膜拉伸设备。

背景技术

[0002] 拉伸设备尤其是应用于塑料膜制造中。已知所谓的同步拉伸设备，在该同步拉伸设备中塑料膜能够同时沿横向方向和纵向方向被拉伸。同样已知所谓的顺序拉伸设备，在所述顺序拉伸设备中塑料膜在两个相继的阶段中被拉伸，例如首先沿纵向方向然后沿横向方向被拉伸(或者反过来)。最后还已知纯纵向拉伸设备以及纯横向拉伸设备。

[0003] 已知的是，在制造塑料膜时借助夹钳将待拉伸的材料幅抓持在两个相对置的膜边缘上，所述夹钳在所述待拉伸的材料幅的两侧上可移动地布置在环绕的导轨上。所述夹钳在此相继从进入区(在该进入区中例如待拉伸的塑料膜的边缘被夹持)经由拉伸区(在该拉伸区中，相对置的夹钳在导轨区段上以横向分量分散地朝运输方向远离彼此运动)移动至输出区，并且然后在回程上再次移动至进入区，其中，膜在拉伸区下游在一个或多个处理区(退火区、冷却区)中例如通常还经历一定程度的松弛和/或加热后处理。

[0004] 在真正的拉伸过程之前、期间以及之后，塑料膜必须经历在各个区段中不同的加热和/或冷却阶段。因此，待拉伸的塑料膜幅穿过具有连续不同的处理区(其间也可选地具有中性区)的炉子。在这些处理区中，待制造的塑料膜不仅经历不同的热处理，而且必须首先也设有炉子空气供应，以便始终为拉伸设备的炉子内部空间供应新鲜空气并且抽出被负载的空气。所输送的新鲜空气在此通常被预热和过滤。但此外也必须将废气从炉子或相应的炉子区段中的导出，因为在塑料膜的制造过程中膜内含物质蒸发，所述膜内含物质然后作为污染物存在并且例如可能又作为不期望的有害物质沉积在待制造的塑料膜的表面上。在此亦即涉及如下的膜组成部分，所述膜组成部分可能在膜拉伸时以及在膜的加热过程中产生，例如以多聚物的形式，所述多聚物然后例如也可能在膜的冷却过程期间冷凝并且沉积在膜上(但此外也可能沉积在多个处于处理区的内部空间中的组件上，对此之后还要详述)。但膜的这种污染物无论如何都是不希望的。

[0005] 因此，用于拉伸设备的炉子划分成多个处理区，所述处理区相应配置有单独的空气供应单元。因此，可以根据要求改变所需的新鲜空气回路/废气回路的数量并且因此改变对于炉子所需的空气供应单元的数量。接着要阐述用于制造BOPET膜的典型炉子的一个示例。BOPET膜是双向拉伸的PET膜，亦即沿机器纵向方向(MD方向)和沿机器横向方向(TD方向)被拉伸的膜。用于制造上述这种所阐述BOPET膜的为此典型炉子例如可以被划分为五个(或更多个)单元，亦即例如划分为如下处理区：

[0006] -伸展区或预热和伸展区

[0007] -退火区；

[0008] -第一冷却区；

[0009] -第二冷却区；

[0010] -第三冷却区；以及

[0011] -在其间的可选中性区。

[0012] 原则上这样构造这种拉伸设备，使得例如给以上提及的处理区分别配置一个空气供应单元。

[0013] 这种空气供应单元例如可以由热隔离的板壳制成，该板壳被分为供应空气区域和废气区域。在一些情况下，空气供应单元也可以仅包括用于准备待输送的空气的供应空气区域，而废气区域通过独立式的风扇实现。

[0014] 供应空气区域在此可以包括下列部件(其中不必强制设置这些部件)：

[0015] -过滤器；

[0016] -加热装置；

[0017] -冷却装置；

[0018] -风扇；

[0019] -质量流测量装置；

[0020] -另外的传感器和致动器。

[0021] 以上提及的部件在此可以针对相应的供应单元设置，但不是必须的。同样地，至少在一些处理区中也还可以有其他部件。

[0022] 在已知的设备中，废气区域则基本上包括风扇和质量流测量装置。

[0023] 为了能够将污染物从相应的炉子空间中可靠地导出，在相应的供应单元中，在供应空气区域与废气区域之间不存在连接。

[0024] 结构通常是这样的：例如空气供应单元包括供应空气风扇，该供应空气风扇从用于拉伸炉子的空气供应单元的周围环境中或者从设备建筑物之外的区域抽吸空气，其中，所抽吸的空气然后被过滤和调温，接着，被相应预处理的并且被置于特定温度的空气经由供应空气风扇被输送至拉伸设备的所涉及的炉子区域，亦即特定的处理区。

[0025] 许多已知的拉伸设备在此具有如下炉子，相应的空气量在所述炉子的相应处理区中在所涉及的炉子区段内循环以及仅始终在单位时间内较少份额的新鲜空气或供应空气被重新输送并且同时仅较少份额的被负载的空气被导出。因此，尤其是在“预热区”、“拉伸区”和“退火区”的区域中，相比于炉子中的循环空气体积，例如仅10％小份额的供应空气能够被补充。如果例如设有三个冷却区，则在许多情况下，在第一和第二冷却区中虽然较高份额的新输送空气被设定，但其中该体积份额的新输送空气通常总是仍然小于炉子中的循环空气体积的50％。

[0026] 在最后的处理区中，迄今通常不同于其他处理区地设置，因为最后的处理区或例如第三冷却区不具有供应空气风扇，而是供应空气仅从炉子风扇经由炉子空气供应单元抽吸。在该最后的处理区中，则常常设有100％的空气交换，其中被吹送到膜上的全部空气量经由炉子空气供应单元输送，而全部废气经由废气风扇被抽出并且向外导出。

[0027] 如果同样移除在其他区中的废气，则该废气通常经由相应的气道从设备建筑物导出到室外。如果没有安装用于废热回收的装置，这导致包含在空气废热中的能量损失。这种结构要求高的能量需求。因为虽然例如在冷却区中由于要在那里冷却的膜而产生热量能量输入，但冷却区由于在那里产生的空气交换而必须被加热。

[0028] 在拉伸设备中的另一问题是聚合物或者例如在PET的情况下为低聚物，在拉伸和热处理过程中在炉子中从膜中挥发的碳氢化合物。在冷却区中，循环空气温度明显低于膜

温度。这导致，这些低聚物冷凝并且可能以白色的略微粘性的粉末沉积在所有炉子内表面上。在炉子中的如下部位中存在冷凝物收集器(Kondensatfalle)，在所述部位上来自炉子空气供应中的冷供应空气与回抽的且被膜加热的循环空气混合。因为在回抽的循环空气中所包含的低聚物由于冷却而强烈冷凝并且沉积在所有炉子表面上。该从膜中挥发的负载物质的凝华或冷凝导致必须时不时地关断整个设备以便尤其是清洁冷却区。

[0029] 因此，已经提出各种不同的方法来防止具有低聚物的污染。在一种情况下，尝试在膜生产中使用尽可能包含仅少量低聚物(亦即存在于多聚物中的低分子物质)的塑料材料。此外，尝试在制造膜时避免或至少减少由多聚物升华的低聚物沉积到膜表面上。

[0030] 因此，已经在DE 36 16 328 C2中提出，将基本上不包含低聚物的热空气在分开的区中在横向拉伸区和/或热定形区中在区的分离壁附近形成空气帘的情况下参考膜运动方向吹送到膜的处于下游的一侧上，更确切地说，沿宽度方向吹送到膜的上表面上，其中，该空气然后应经由处于空气供应区域上游的排出区域排出。

[0031] 与此相对地，按照WO 2016/146383 A1提出：

[0032] (a)使处理流体在每个处理区中循环并且仅将一部分处理流体从相应的处理区输送至在工艺上处于下游的处理区，

[0033] (b)应该经由与移动通过炉子的塑料膜的运送路径平行的旁路实现该部分处理流体到在工艺上处于下游的处理区的转运，以及

[0034] (c)在相应的处理区中安装热交换器，借助该热交换器应使所输送的部分处理流体与在该处理区中在工艺上为了对膜热处理而需要的温度适配。

[0035] 通过如下方式应获得进一步的改善，即，与部分处理流体的以上阐述的从一个处理区到下一个(即沿塑料膜的牵引方向处于下一个)处理区的传递(根据“平行流原理(换热器，Gleichstromprinzip)”)无关地，就最后的处理区而言实现回转，因为从该最后的处理区排出的处理流体的一部分被输送至在工艺上处于上游的多个处理区，更确切地说是这样：根据“平行流原理”处理流体从最后的处理区首先传递到倒数第二的处理区并且然后从倒数第二的处理区传递到倒数第三的处理区等。无论哪里，根据“平行流原理”被输送至多个处理区的处理流体与从最后的处理区经由多个阶段在“平行流原理”中传递的处理流体汇合，两种流体流经由在那里设置的联合的用于导出的取出部位从炉子中被导出。

发明内容

[0036] 在该背景下，本发明的任务是实现进一步改善的拉伸设备，在该拉伸设备中，一方面尤其是使得用于拉伸炉子中加热的能量需求保持尽可能低，而另一方面仍然能够在炉子的各个处理区中实现必要的处理温度，以及在此仍然尤其是在冷却区中实现处于炉子的相应处理区中的空气室中的低聚物不析出和冷凝或者无论如何都较不强烈地析出和冷凝，或者沉积在处理区或处理腔中的冷凝物质至少明显减少。

[0037] 该任务按照本发明根据在权利要求1给出的特征来解决。本发明的有利构造方案在从属权利要求中给出。

[0038] 必须被视为出乎意料的是，在本发明的范围内，利用所提出的措施相比于传统解决方案能够获得明显的改善。

[0039] 与现有技术不同地，按照本发明的解决方案提出，提取在最后的处理区中的处理

流体(亦即通常为空气)并且将该处理流体导入到拉伸炉子的在工艺上处于上游的至少两个处理区中,更确切地说不是以级联的形式,而是以单独的形式。

[0040] 换言之,来自最后的或优选所述最后的处理区中的处理流体不是首先被输送给倒数第二个处理区以及从该倒数第二个处理区输送给再上游的处理区,而是从最后的处理区(例如以第三冷却区的形式)中提取、即通常抽出在那里被吹入炉子中的处理流体,以便将一部分体积量的该处理流体输送给例如倒数第二个处理区(例如以第二冷却区的形式)以及将另一部分体积流的该处理流体输送给例如再上游的处理区(例如以第一冷却区的形式)的炉子内部空间。

[0041] 同样地,在本发明的范围内,也可以将第三或第四份额等的从最后的处理区中提取的体积流按份额输送给其他的处理区。

[0042] 换言之,在本发明的范围内规定:从最后的区(例如第三冷却区)提取空气并且将该空气分配到处于该最后的区上游的区。附加地,当然也还可以给处于上游的区输送另外的新鲜空气,即,将从最后的处理区中提取的废气与新鲜空气混合并且输送给其他的区。

[0043] 配属于各个处理区的空气供应单元优选这样构造,使得在相应的处理区中相应准备的供应空气能够被分开地输送给炉子上方空间和炉子下方空间,亦即在相应的处理空间中相应的供应空气能够被吹送到膜上侧和膜下侧。

[0044] 原则上,在此可以为每个处理区设置两个空气供应单元。然而优选地,分别针对每个处理区使用一个空气供应单元,在该空气供应单元中能够相应地准备供应空气并且然后能够将该供应空气输送给炉子中的上方空间和下方空间。

[0045] 此外,空气供应单元优选配备有用于调整体积流(亦即例如在新鲜空气的份额和来源于最后的处理区的废气的份额方面的调节)的调节装置、过滤器和/或各种温度传感器、压力传感器等,以便能够实施整个设备的优化控制。从所阐述的优点可见,本发明的主要优点在于,尤其是来源于最后的处理区的废气最终可以作为新鲜空气用于其他处于上游的区。不过在此确保,来源于尤其是最后的处理区的废气不是首先被输送给处于上游的处理区以及从该处于上游的处理区输送给另外的在工艺上处于再上游的处理区等,因为由此将产生废气的由于低聚物造成的过于强烈的负载。

[0046] 此外已经被证明为特别有利的是:各个处理区在用于在处理区的内部空间中产生相应的循环空气所需要的部件方面被“精简”了,即,本身迄今为止处于处理区的内部空间中的附加部件被取消了。换言之,按照本发明的拉伸炉子在各个处理区中尤其是不再具有风扇。

[0047] 总结能够明确的是:本发明实现两个基本的且主要的优点,即,除了优化的空气再利用或者空气分配之外,按照本发明还实现:

[0048] -相对于传统解决方案能够明显减少加热能量需求,以及

[0049] -实现明显改善炉子中的污染。

附图说明

[0050] 本发明的其他优点、细节和特征从借助附图示出的实施例中得出。

[0051] 在此详细地示出:

[0052] 图1为由现有技术已知的拉伸设备的基本结构的示意图;

[0053] 图2为从一个相应的处理区中抽取或排出的废气和输送至一个处理区的供应空气或新鲜空气的示意图以及来源于最后的处理区的废气至其他处理区的传递；

[0054] 图3为与图2相应的具有相对于图2变化的变型方案的示图；

[0055] 图4为相对于按照图2或图3的实施例的另一变型方案；

[0056] 图5为按照本发明的一个空气供应单元的示意结构，该空气供应单元配属于单个处理区；以及

[0057] 图6为按照本发明的空气供应单元的示意结构，该空气供应单元优选应用于最后的处理区的范围内。在图1中示出按照本发明的拉伸设备的示意结构，即拉伸设备的至少一部分的示意结构，只要该拉伸设备包括相应的拉伸炉子1。

具体实施方式

[0058] 在此已知的是，在塑料膜制造中，首先经由喷嘴(例如宽口喷嘴)将熔化膜排出到膜牵引机(Folienabzugsmaschine)的冷却辊上，以便然后将经冷却的并且至少预硬化的熔体从膜牵引机中拉出并且然后输送至真正的拉伸装置，以便然后将膜在拉伸设备的终端上从最后的处理区中输出之后输送至例如具有卷取组件的牵引阶段。

[0059] 拉伸设备选择上可以是同步拉伸设备，在该同步拉伸设备中塑料膜在真正的拉伸区中同步地、亦即同时沿纵向方向和横向方向被拉伸，或者拉伸设备也可以是顺序拉伸设备，在该顺序拉伸设备中塑料膜例如首先沿纵向方向并且然后沿横向方向(或者反过来)被拉伸。但拉伸设备原则上也可以是纯横向拉伸设备。

[0060] 充分硬化的膜最终从冷却辊被输送至拉伸炉子1。在图1中，在此一方面示出输入侧3并且示出从拉伸炉子出来的输出侧5，其中，以横向于膜面E的剖视图同样画出了穿过拉伸炉子1沿牵引方向A(Abzugsrichtung)被运送穿过拉伸炉子1的膜F。

[0061] 在示出的实施例中，拉伸炉子1以多个具有所属处理腔9的处理区7示出，这些处理区沿牵引方向A相继布置。以下也简称为炉子1的拉伸炉子包括多个处理区7，各处理区又可以具有至少一个、例如两个或一般更多个处理腔9。

[0062] 这种具有所属拉伸炉子1的拉伸设备的在图1中仅示例性描述的可能结构例如可以包括下列处理区7，即，从输入侧3至输出侧5相继地包括：

[0063] -预热和伸展区7(或仅伸展区，但没有所属的预热区)，其在图1中附加地用附图标记PS-SZ表示，

[0064] -紧接着的第一中性区7n，其在图1中附加地用附图标记NZ-1表示，其中，在该中性区7n中通常不进行任何特定的膜处理，从而在该区域中不必设置单独的供气装置或排气装置，但仍然可以设置以退火区AZ形式的处理区7，亦即在拉伸过程结束之后膜的特殊热处理区，在该特殊热处理区中也能够进行一定程度的松弛；以上提及的退火区AZ可以(也如一些或多个或所有其他处理区7那样)划分为两个或更多个处理腔9。在示出的实施例中，退火区7、AZ包括九个处理腔9，这九个处理腔用附图标记AZ-1至AZ-9表示，其中处理腔AZ-2至AZ-7仅部分示出。尽管涉及相应单独划分成的分别为单独处理腔9的退火腔9，这些退火腔能以单独可调整的包括可单独预选的温度和可预定的体积量的组合形式被输送以空气流，或者如图1所示那样通常能经由一个共同的空气供应单元13被输送以共同的空气流，该共同的空气流就此而言对于所有的退火腔9(AZ-1至AZ-9)均匀组成并且被加热至共同的温度。当

然，如从按照图1的示意图可见的那样，在这些处理腔AZ-1至AZ-9中也设置一个或多个空气循环装置和/或加热装置，由此在每个退火区AZ-1至AZ-9中还能够实现能不同地适配于所涉及的退火腔9的空气处理和加热(亦即甚至普遍在处理腔AZ-1至AZ-9中的温度可以是全部不同的并且与空气供应单元13的供应空气的温度无关。在此，退火腔的数量可以是不同的)；紧接着退火区AZ又可以设置中性区，亦即在图1所示的设备中设置第二中性区NZ-2；

[0065] -现在紧接着的是沿膜的牵引方向A的另外三个处理区7，即三个冷却区CZ-1、CZ-2和CZ-3；

[0066] -在所描绘的各冷却区之间也可以设置一个或多个中性区。在所示出的实施例中，在第二和第三冷却区CZ-2和CZ-3之间还设置第三中性区NZ-3。

[0067] 从按照图1的示意图可见，中性区NZ-1、NZ-2和NZ-3实际上仅为中性的中间区，这些中间区不配置有单独的空气供应单元。

[0068] 在此要注意，图1仅示出基本示例。拉伸炉子原则上也可以完全不同地构造，其方式为拉伸炉子例如具有更多或更少的也以具有更多或更少处理腔9的中性区NE或退火区9形式的处理区。就此而言没有限制。

[0069] 在其他处理区7中，在按照图1的所示实施例中同样相应地设有空气供应单元13，经由所述空气供应单元一方面能够给各个处理区输送相应的体积流的供应空气并且此外能够从各个处理区7导出相应体积量的废气，更确切地说，不仅在体积方面，而且在温度、必要时空气组分、压力、流速等方面被控制，这接下来还要详述。

[0070] 各个空气供应单元13在此简称为LE-PSZ、LE-AZ、LE-CZ-1、LE-CZ-2和LE-CZ-3，如果相应的空气供应单元13配置给预热和伸展区PZ-SZ、退火区AZ和三个冷却区CZ-1、CZ-2、CZ-3。

[0071] 在此，空气供应单元13在处理区7中可以这样构造，使得就此而言仅设有一个相应的分支(如图1示意性示出那样)，使得被输送至处理区7的并且因此被输送至一个或多个处理腔9的供应空气一方面被输送到在被引导穿过炉子1的塑料膜F上方的相应处理区上方空间7a中并且另一方面被输送到处理区下方空间7b中，该处理区下方空间在所涉及的处理区7中构成在塑料膜F的平面E下方。在此，供应空气可以从相应的空气供应单元13经由分支管路14例如输送至不同的腔9(这例如在图1中参考退火区AZ示出)，从而来自空气供应单元13的供应空气被输送至在被引导穿过炉子1的塑料膜F上方的各个处理腔上方空间9a并且另一方面被输送至相应的处理腔下方空间9b。废气可以经由分支管路16导出和/或例如经由配属于空气供应单元13的退火区AZ进一步处理，之后对此进行详述。这都能够实现，用于所涉及处理区7的所涉及空气供应单元13能够相应地对空气进行预调温和/或预处理，其中然后附加地能够在各个处理区7或处理腔9中通过配属于各个处理区和/或处理腔的循环空气模块和/或加热器被单独调整。相应的在处理区7或处理腔9中的循环空气模块18以及附加地在处理区7或处理腔9中设置的加热器或加热装置20在图1中示意性布置。

[0072] 在此，优选给每个循环空气模块18(例如以风扇形式)也配置一个所提及的加热器或加热装置20。

[0073] 在图1中在此还示出，针对退火区AZ设置空气供应单元13，亦即针对所有设置的退火区AZ-1至AZ-9均设置空气供应单元LE-AZ，即，相应的供应空气经由所示出的输送和/或分支管路14被分开到在此设置的九个处理区上，并且废气从所有处理腔9经由总线路和/或

总管路16共同向外被导出和/或被导出至相应的空气供应单元13。但在此也可以规定差异性，即，针对一个或多个所设置的退火区安装附加的空气供应单元13和/或例如废气从所涉及的退火区单独向外被导出。进一步的变型方案是可行的。

[0074] 下面参考图2，其中以更多细节描述按照本发明的并且同时可应用的拉伸设备结构以及在所输送的供应空气和所导出的废气方面的气流。

[0075] 在此处要注意，虽然说过“循环空气”、“供应空气”或例如“废气”亦或“空气供应单元”等，但术语“空气”理解为所有气态流体，所述气态流体在这种拉伸设备的范围内可以用作可绕流的流体。在此可以涉及如下气态的流体和介质，其包含不同于环境空气的添加物和组分或者也包括其他气体或由其他气体组成，所述其他气体一般不被纳入术语“环境空气”。

[0076] 在图2中仅示例性地与图1一致地示出：除三个中性区NZ-1至NZ-3之外，总共设置和示出五个处理区，所述中性区不被输送供应气体并且关于其也不另外配置任何单独的膜处理装置和空气供应单元13，其中，这五个处理区PZ-SZ、AZ、CZ-1、CZ-2和最后的处理区CZ-3用附图标记7.1、7.2、7.3、7.4和7.5连续编号。

[0077] 原则上，各个处理区7的结构是这样的，使得位于处理区7中的处理介质(原则上为空气)不应随着被引导穿过整个拉伸炉子1的塑料膜F从一个处理区7流出到紧接着的处理区7。也就是说，在每个处理区中设有一个膜入口和一个膜出口，其这样确定尺寸和/或这样设有空气流装置，使得例如优选形成一种“空气帘”，该空气帘至少尽可能减少空气从一个处理区的内部空间直接绕流到下一个处理区中。因此，完全地、直至一定程度上地减少在各个区之间(以及在各个腔之间)发生不希望的空气交换。

[0078] 该分离和隔绝例如还可以通过如下方式改善，即，在两个相继的处理区7之间，如例如最后的两个处理区CZ-2和CZ-3之间，设置另外的中性区NA(在此为NZ3)。在此处单纯预先要指出的是，原则上所述结构在此也可以不同于所示附图地构成，其方式为可以(也在其他位置)设置更多或更少冷却区以及更多或更少其他的处理区和/或中性区。

[0079] 在该第三冷却区CZ-3(最后的处理区7.5)中优选进行百分之百的空气交换运行，也就是说，被吹送到膜F上的全部空气量经由配属于第三冷却区CZ-3的空气供应单元13输送，而来自该最后的处理炉子15n的全部废气经由优选以废气风扇形式的排风装置抽出并且向外从处理炉子15中被导出。

[0080] 从第三冷却区导出的废气AL负载最小，也就是说，该废气具有最小份额的蒸发膜内含物质，通常为低聚物。此外，从最后的处理区中导出的废气的温度大于输送至该最后的区的空气(所谓的供应空气)的温度。因为被引导穿过的塑料膜被所输送的空气进一步冷却，其中，由塑料膜放出的热量然后导致循环空气被加热且因此废气被加热。

[0081] 该负载最小的废气在利用由塑料膜引起的加热的情况下被输送至在工艺上处于上游的至少两个处理区7(以及沿与塑料膜F的牵引方向A相反的方向)当然如在图2中示出的那样，仅单独地，亦即分开地输送至倒数第二和倒数第三的区7。

[0082] 从最后的处理区7.5(CZ-3)抽出的或流出的废气在按照图2示出的实施例中例如以40体积百分比被输送至倒数第二的处理区7.4、即处理区CZ-2。该倒数第二的处理区7.4此外也还获得单独的、非来源于其他处理区7或处理腔9的新鲜空气作为输入空气。来自该倒数第二的处理区7.4的废气被向外导出并且不再被利用。当然，备选地也可能的是，从该

处理区7.4导出的废气或至少一部分该废气再次被导回到该处理区7.4中。

[0083] 以上示例性提及的在倒数第二的处理区7.4(CZ-2)和倒数第三的处理区7.3(CZ-1)之间的从40％至60％体积流的分配比例可以任意调整。因此，例如倒数第二的处理区7.4可以获得来自最后的冷却区CZ-3的废气的体积流的70％，而倒数第三的处理区7.3仅可以获得30％。理论上甚至可能的是，没有体积份额被输送至一个区，从而各个体积流量的总和不必强制为100％。

[0084] 从最后的处理区7.5取出的或者说抽出的废气的另一部分例如以60％的剩余份额被输送至倒数第三的处理区7.3、即倒数第三的处理区CZ-1。

[0085] 当然，不必强制将全部废气100％分配到例如处于上游区7.4和7.3。例如也可能的是，来自处理区7.5的空气的30％用于处理区7.4以及30％用于处理区7.3以及剩余40％作为废气从设备运送离开(即不被再次利用)。

[0086] 出于该原因，在图2至4中也保留在空气供应单元13上方的大箭头并用AL-R表示，该大箭头表明来源于最后的处理区7.5的体积流AL。在以上阐述的示例中表明，根据箭头AL-R，从最后的处理腔7.5中取出的体积流AL的例如40％作为不被导回的废气从设备中被导出。相同方案或可比方案在所有其他实施例中也是可能的。

[0087] 在本发明的范围内也可能的是，来源于最后的处理区7.5的废气(100％体积流)一方面以任意比例被输送至倒数第二的和倒数第三的处理区7.4和7.3或一般被输送至至少两个处于上游的处理区并且另一方面任意剩余份额的废气从设备被导出。在一种应用情况中，原则上可从设备导出的剩余份额AL-R也可以限于0％，即当来自最后的处理区7.5的废气100％在没有剩余份额AL-R从设备导出的情况下以任意比例仅被输送至至少两个处于上游的处理区并且因此被输送至所配属的空气供应单元。

[0088] 其他的处理区7.1和7.2单独从设备所处的建筑物内部空间或从建筑物外部获得经由输送管路输送的新鲜空气或供应空气，其中，这些处理区7.1和7.2的废气向外排出，优选排出到设备建筑物之外。

[0089] 在按照图3的实施例中，不同于图2地示出，例如一个另外的处于上游的处理区获取来源于最后的处理区7.5的废气的一部分体积流，亦即，来源于最后的处理区7.5的废气的体积流在此被分配到三个处理区7上，其中，分配比例在相应的空气供应单元13中可以被调整。

[0090] 该被供应来自最后的处理区的废气的第三处理区7.2在此例如可以是退火区AZ。

[0091] 此外，附加地或备选地，另外的处于上游的处理炉子可以被供应以废气，其中，在极端情况下甚至所有处于上游的处理区8可以分得一部分来源于最后的处理区9的废气，如这示意性地在图4中示出的那样。

[0092] 原则上也可能的是，两个或更多个处于上游的处理区从最后的处理区被供应以废气，其中排除至少一个处于其间的并且同时处于上游的处理区。换言之，例如来自以最后的处理区7.5的废气可以被输送至处理区7.4和7.2，但不被输送至处于其间的处理区7.3。就此而言不存在限制。

[0093] 接着参考图5，在该图中仅示例性地讨论空气供应单元13的结构。

[0094] 在图5中示出的空气供应单元13优选具有下列基本结构：

[0095] 设有供应空气管路21，空气能够经由该供应空气管路输送至相关配属的处理区7。

[0096] 该供应空气管路21在输入侧具有支路21a和21b。借助其中一个支路21a输送纯新鲜空气、亦即未被负载的空气，该空气既不来源于任何其他的处理区7，也不来源于应被输送供应空气的同一处理区7。

[0097] 借助第二支路21b可以输送来自最后的处理区7.5、亦即来自最后的处理区7.5的废气，该最后的处理区在示出的实施例中是冷却区、即最后的冷却区CZ-3。

[0098] 在所述两个支路21a和21b中优选各设有一个能经由一个马达M驱动的阀控制装置23a或23b，该阀控制装置用于调整来自周围环境的纯新鲜空气与来自第三冷却区CZ-3的废气之间的混合比例。阀控制装置23a或23b例如包括百叶活门控制装置。所属的百叶活门在此可以在0％至100％开口角度的范围内调整通过比例。各百叶活门优选相互反向耦联。也就是说，在例如接入新鲜空气管路的活门打开时，在废气支路21b中连接的活门以相应的比例关闭，从而整体的体积流始终保持相同，亦即保持在100％。与此不同地也可能的是，经由支路21a输送的新鲜空气和/或经由支路21b输送的来自最后的处理区7.5、即来自最后的冷却区CZ-3的废气连同来自相应的处理区的空气一起被混合，从而由此实现100％的体积流。

[0099] 活门控制装置在此除了活门之外可以相应地包括操控活门的马达M连同所属的操控单元。

[0100] 以相应的混合比例被调节的空气流通过供应空气管路21被引导穿过空气供应单元13，以便然后最终分开到两个支路25a、25b上，通常以50％和50％的比例。经由这两个支路将两个同样大的体积流一次输送至处理区上方空间7b和处理区下方空间7b，更确切地说，相应涉及同一处理区7。

[0101] 为了传递供应空气，设置相应的风扇，所谓(能分别经由马达M驱动的)供应空气风扇27a和27b，所述风扇集成在所述两个供应空气支路25a、25b中的每一个中。取代于此地，也还可以在一个共同的供应管路21中布置一个供应空气风扇或一个附加的供应空气风扇27。

[0102] 此外设有用于供应空气的质量或体积流测量装置，优选不是设置在共同的供应管路21中，而是设置在所述两个供应空气支路25a和25b中。这些质量流测量装置28a和28b用于测量和调节通过供应空气风扇输送的质量和体积流。所期望的供应空气体积流在此可以在设备操作程序中被调整。通过调节风扇转速使得所调整的体积流保持恒定。

[0103] 质量流装置28a、28b至相应配属于相应支路25a、25b的供应空气风扇27a和27b的相应控制线用29a和29b表示并且在图5中用虚线画出。

[0104] 在图5中，在此此外还分别画出温度传感器26a和26b，这些温度传感器配属于相应的质量流装置28a、28b。

[0105] 为了能够优化地实施质量流测量，相应的质量流测量装置28a、28b配属有节流区段30a或30b。如也可从附图看出的那样，在供应管路21中优选尽可能靠近真正的处理区7设置温度传感器31a或31b，经由所述温度传感器，不仅能够在供应空气支路25a、25b中直接在供应空气进入所布置的区7中之前测量供应空气温度，而且最终也能够由此经由闭环回路反馈供应空气温度以及也能够进行调整供应空气温度。换言之，这些传感器直接安装在供应空气进入所属的处理区7之前。在此，温度传感器31a测量用于设置在处理区上方空间7a中的空气排出喷嘴的供应空气，而温度传感器31b测量被输送至处理区下方空间7b的供应空气的温度。

[0106] 在所提及的设备操作程序中，在此在操作者界面上仅显示所述两个温度值的平均值。优选也按照平均值进行加热功率调节。

[0107] 但是，其他关于供应空气温度控制的期望变化的变型方案也是可能的。因此也可能的是，供应空气温度不是经由换热器上的加热功率来调节，而是通过旁路活门48的活门控制装置来调节，这在之后还要详述。

[0108] 传感器31a和31b的相应控制线路32a、32b在图5中同样用虚线表示。对此最后操控终端阀33，该终端阀经由马达M操控在共同的供应空气管路21中的相应热交换器35。在该热交换器中，预热流体例如可以绕流，该预热流体在300摄氏度时流入热交换器并且以例如280摄氏度流出，其中，根据温度差，例如150kW的能量被输出给流过共同的供应空气管路21的供应空气。

[0109] 在这种结构中，供应空气例如可以以设定的新鲜空气与来源于最后的处理区的废气之间的比例被输送至特定的其他处理区，更确切地说，例如以15.000m3/h的量。供应空气例如可以被调整至60℃和170℃之间的温度。这相当于在1.500Pa的压力时23.900至31.800kg/h的质量。

[0110] 最后，优选在同一空气供应单元13中设置一个相应的废气管路41，该废气管路反向于供应空气流动方向ZS沿相反的废气流动方向AS流过，因为以此相应的废气从处理炉子中被导出。

[0111] 此外设有废气管路41，处理腔9或处理区内的废气从该废气管路被共同抽出，亦即涉及处理区上方空间7a和处理区下方空间7b。因此，在此并不强制必须设置两个分开的管路作为抽出管路，所述抽出管路一方面与处理区上方空间7a连接并且另一方面与处理区下方空间7b连接。

[0112] 在图5中所示的抽出管路41中还布置有可通过马达M驱动的废气风扇42，以便进一步使废气运动通过抽出管路41。

[0113] 沿抽出方向AS在废气风扇42上游地又连接有质量流测量装置43。由此能够测量并且最终调节通过废气风扇输送的质量流。废气质量流在此应该等于两个供应空气质量流的总和。这能够通过废气风扇的转速调节实现。在所提及的设备操作程序中，在此可以输入偏移值，在该偏移值中应该有意地抽吸更多或更少的废气。

[0114] 质量流测量装置43在此又配属于具有节流部44的管路区段41。质量流测量装置43的用于改变用于废气风扇42的转速传感器的控制线45用虚线画出。在该情况下，质量流测量装置43也包括喷嘴44(节流部)和压差传感器以及温度探测器46。

[0115] 此外设有连接管路49，所涉及的活门或活门控制装置48(例如以百叶活门的形式)连接在该连接管路中并且在该连接管路那里可以经由可操控的马达操作。该连接管路49沿穿流方向DS、亦即从流出管路41出来(并且在此布置在抽出风扇42下游)朝输送管路21方向直接与输送管路21耦联，该输送管路然后经由过滤器50延伸至热交换器35。经由该过滤器50可以在需要时对所输送的供应空气进行清洁也或一定程度的清洁，亦即升华物质和低聚物至少部分被过滤掉。

[0116] 在该所提及的连接管路49中，亦即沿穿流方向DS直接布置在流出管路41下游地设有百叶活门控制装置48，由此能够调整废气量，该废气量不是向外输出，而是附加地应该又被馈入到同一系统中。亦即换言之，经由废气管路41从处理区流入的以及经由质量或体积

流测量装置43测量的体积流被分支开地输出。只要不是从处理区抽出的全部体积流量向外输出，则可以如所阐述地分开地这样进行调整(借助在抽出管路41输出侧上设置的体积测量装置，由此能够操控限制流通量的节流部55)，使得从处理区获得的体积流的仅一部分被向外输出(其中该部分经由质量或体积测量装置53测量)，而另一部分再次被反馈到同一系统中，亦即同一处理区中，其中该部分反馈的体积流可以经由百叶活门控制装置48调整。

[0117] 经由平行于过滤器50连接的压力开关51可以测量穿流气体在过滤器上出现的压力损失。在所属的压力开关自身上可以设定触发值(例如500Pa)。如果达到该值，则在设备操作程序中显示“更换过滤器”的报警信号。因为被过滤掉的物质已经将过滤器损耗到看起来必须更换。

[0118] 由图5可见，空气供应单元13在输出侧包括废气质量流测量装置53(优选配属有温度探测器53’)，利用该废气质量流测量装置能够测量所导出的废气的最终体积质量流。在此也可以在设备操作程序中又输入最小值。如果该最小值为0kg/h，则这表明，可以经由在此由废气质量流测量装置53操控的并且连接在废气管路41中的旁路阀55将如所需要那么多的废气与供应空气混合，以便实现期望的供应空气温度，而不必加热。如果例如设定为4.000kg/h，则这样调整旁路阀，使得导出期望量。当剩余的旁通空气量的热量不足以实现期望的供应空气温度时，则缺少的加热功率经由热交换器35引入，该热交换器经由加热管路35a例如借助已加热的油供应，该油经由返回管路35b再次流回。

[0119] 在此要补充指出的是，基本通过经由第一分支管路21a输送的新鲜空气和通过经由第二分支管路21b从最后的处理区7.5输送的废气以及通过经由连接管路49的源于同一处理腔的废气，根据相应输送的份额最终限定或确定被输送至所涉及的处理腔中的空气体积流的温度。如果用于由新鲜空气、来源于最后的处理区的废气以及来源于同一处理腔的废气组成的相应混合比例的温度不具有优化值，则例如可以经由加热控制装置(亦即热交换器)35相应地提高或降低、亦即适配相应的体积流。

[0120] 在此，位于连接管路49中的百叶活门48控制应该被往回导入到同一处理腔(废气来源于该同一处理腔)中的空气量。对调节的“指挥”在此归于旁路活门控制装置55，该旁路活门控制装置确定：来源于处理腔的体积流(废气)的多少份额最终应该被向外导出以及多少剩余份额应该被导回到同一处理腔中，如连接管路49。

[0121] 对于空气供应单元13的整体协调作用，在此，用于体积流的各种控制元件经由各相应的控制线或一个控制总线32c共同工作或者说共同作用，其中，在图5中仅用虚线画出这些控制线32a、32b、32c，但没有所属的电子控制装置(这些电子控制装置为了获得更好的概览而未在图5中补充画出)。当然要指出的是，根据按照图5的示图，所有经由控制线32a、32b和32c连接的各致动元件不仅可以共同且并行操控，而且也可以相应地单个操控。在此经由在图5中未示出的控制电子装置实现控制，即，基本经由为此设置的操作者软件实现。在图5中经由控制线或控制总线32a、32b、32c彼此连接的致动元件可以在此彼此(例如在中间连接电子控制装置的情况下亦或通过集成的智能装置)“交流”。由此能够确保，当炉子中的温度过低时(这例如可以通过温度传感器31a和31b确定)，经由所提及的控制线或所提及的控制总线32a、32b、32c要么接通加热装置35，要么也相应地较多关闭或相应地较多打开活门或百叶活门48，以便由此控制空气温度并且因此不多余地接通加热器，以便这样节省电流或油或总能量。当然，可以借助以质量流测量装置53形式的控制元件和与此关联设置

的旁路活门55预设或规定一定的最小废气量，该最小废气量无论如何都必须从系统逃出。但是，剩余的体积份额或剩余体积然后可以再次被导回到同一处理区7中。

[0122] 利用这种结构例如可以从处理区7、即处理炉子15中在一个小时内抽出23.900至31.800kg/h的废气，该废气例如在80℃至180℃的温度范围之间波动，并且在此优选比供应空气热10℃至20℃。在压力为1.500pa时，最大可以从炉子中抽出例如32.000m3/h。

[0123] 相对于传统解决方案，从所描述的结构得出一系列优点。

[0124] 因此，一方面相对于传统解决方案改变了处理炉子15的结构。在本发明的范围内所说明的具有所属处理区(以及设置在那里的处理腔)的处理炉子的特征在于：在处理炉子内部空间不设置任何风扇和/或加热器和/或过滤器。这些部件现在仅处于配属于各个处理区7的空气供应单元13中。在真正的处理区中现在仅还设置空气喷嘴、回抽喷嘴和/或接通的集中通道。

[0125] 由此在炉子清洁方面获得明显的改善。

[0126] 因为在现有技术中在炉子中通常设置的多个部件现在已经被取消并且转移到空气供应单元13中，所以在不再存在的部件上也不会再有低聚物沉积或冷凝。亦即，冷凝物不会再沉积在该不再存在于处理空间中的部件上。

[0127] 通过将所提及的过滤器从炉子转移到炉子空气供应单元中并且通过与此相关联的改善的可接近性以及通过共同引导到过滤器部位上，相对于传统解决方案明显减少用于更换过滤器的维护费用。

[0128] 就此而言，另一优点还在于：迄今在传统设备中在各个处理炉子中必须使用特别大的过滤器。因为过滤器现在放置在空气供应单元中，所以可以使用标准大小的过滤器，由此能够使得过滤器成本减少多达一半。

[0129] 通过本发明明显降低用于运行拉伸炉子所需要的加热能量。在此甚至可能的是，单纯利用通过膜引入的热量来运行尤其是所提及的冷却区。

[0130] 在此，在本发明的范围中提出，优选仅最后的处理区7(在该最后的处理区中废气最干净)的废气经由旁路被馈入至少两个在工艺上处于上游的处理区或处理炉子的供应空气中。在此，实际上再次完全利用该部分量的能量含量。

[0131] 就此而言提出：来自各个处理区的废气不是100％完全输出，而是可以部分也受控制地以可预选择的体积份额被导回到系统中。尤其是在馈入来自处理区的污染物负载小的废气时同样能够再次节省能量。

[0132] 而最后减少在每个处理区中的污染物份额并且改善能够相应清洁炉子的情形。一方面，在空气供应单元的范围中可以规定：尤其是废气管路也具有大直径，使得通过增大在各个处理区中的空气通过量实际上在所有冷却区中能够实现百分之百的空气交换运行。

[0133] 通过安装可调节的旁路阀，在此可以优选将特定处理区的可预选择的废气份额附加地馈入再次被输送到该处理区中的新鲜空气中。

[0134] 同样通过如下方式得到改善，即，优选每个空气供应单元13具有两个供应空气风扇，即配属于处理区上方空间的一个供应空气风扇和配属于处理区下方空间的一个供应空气风扇。

[0135] 因为最后供应空气仅经由喷嘴被输入处理区(以及处理腔)中，所以也避开了所谓的“冷凝物收集器(Kondensatfalle)”(该冷凝物收集器在冷新鲜空气与负载有低聚物的热

循环空气混合时存在)，因为该混合不再发生于处理区中，而是发生于相应的空气供应单元中。通过将冷凝物收集器直接布置在过滤器之前，低聚物当场被过滤器拦截并且不在其他构件上沉积。

[0136] 在此，节流活门或所谓百叶活门的使用被证明是特别有利的，因为由此能够优化地调整来自周围环境的新鲜空气与来自处理炉子的污染物负载小的废气之间的吸入比例，更确切地说，手动地或通过相应的过程控制装置自动地或独立地调整。

[0137] 所说明的本发明可应用于非常不同的用于制造非常不同的膜(例如薄膜、厚膜等)的拉伸设备。本发明也适合于制造和拉伸由不同材料制成的塑料膜，例如用于制造PET膜或BOPET膜(亦即双向拉伸的PET膜)

[0138] 通过按照本发明的拉伸设备结构能够实现各种不同的优点。这些优点一方面包括所描述的优化的空气再利用或空气分配，其具有下列改善效果：

[0139] 1.减小加热能量需求；

[0140] 2.改善炉子中的污染。

[0141] 在此，下列方面中的一个或多个方面是重要的：

[0142] a)在区7中的空气完全从区(CZ-1、CZ-2、CZ-3)中被抽出，和/或

[0143] b)该空气的一部分连同新鲜空气和/或CZ-3空气在过滤器28前被清洁，和/或

[0144] c)该被清洁的并且干净的空气(由于污染物/低聚物被保留在过滤器中而干净)被再次吹送到区中。对于相应的区所需要的温度可以通过混合比例来调节，由此能够相应地节省加热功率。

[0145] 最后还参考图6指出，原则上可以针对最后的处理区7.5，即在所示出的实施例中设置的三个冷却区中的最后一个冷却区CZ-3设置一个空气供应单元13，如其也针对其他处理区7.1至7.4设置的那样。当然，因为最后的处理区7.5不能从沿膜的牵引方向还在更后面的处理区中获得废气，所以用于最后的处理区13的空气供应单元13可以相对于用于处于上游的处理区7.1至7.4的空气供应单元13以精简版本简化地构成。

[0146] 在图6中，在此示出针对最后的处理区7.5在空气供应单元13中优选设置的那些部件。在图中示出的并且设有相同附图标记的部件是在按照图5阐述时也设置的那些部件。当然，在该实施例中省略了一些部件，即：

[0147] 1)在按照图6的变型方案中，针对最后的处理区仅设置用于输送新鲜空气的输送管路21；省略了在图5中示出的用于输送来自后续的处理腔的废气的分支管路21b，因为就最后的处理区7而言不再有后续的处理区。出于相同的原因，在图5中示出的可驱动的阀控制装置23a、23b对于用于最后的处理腔7的空气供应单元13也是不必要的并且在按照图6的变型方案中省略。

[0148] 2)即使在该实施例中也仍然对于最后的处理区7.5规定，来自该最后的处理区7的废气不必100％输出给多个处于上游的处理区和/或作为废气AL-R从系统输出，而是该体积流的至少一份额也可以被导回最后的处理区7.5本身。因此也设置具有能经由马达M操控的百叶活门48的连接管路49，经由该连接管路能够调整来源于最后的处理区的废气的导回体积份额，除了经由输送管路21输送的新鲜空气之外，该导回体积份额能够被输送给同一最后的处理区7.5。

[0149] 3)省略了借助具有所属的温度探测器53’的废气质量流测量装置53和在图5中示

出的旁路活门55的控制。优选地，在此不针对废气的最小排放量设置调节器。剩余废气流或废气流的剩余部分(当一部分废气流经由连接管路49被导回到最后的处理腔自身时)然后确定能够被输送给多个处于上游的其他处理区的体积份额，只要如所示那样另外的剩余份额AL-R不应从整个系统中被导出。但要指明的是，在抽出管路41中可以设置具有所属旁路活门55和优选所属温度探测器53'的附加的调节体积流的废气质量流测量装置53。

[0150] 最后强调，取代所阐述的部件(例如百叶活门、节流部等)，可以使用与其作用相同的控制或调节元件。

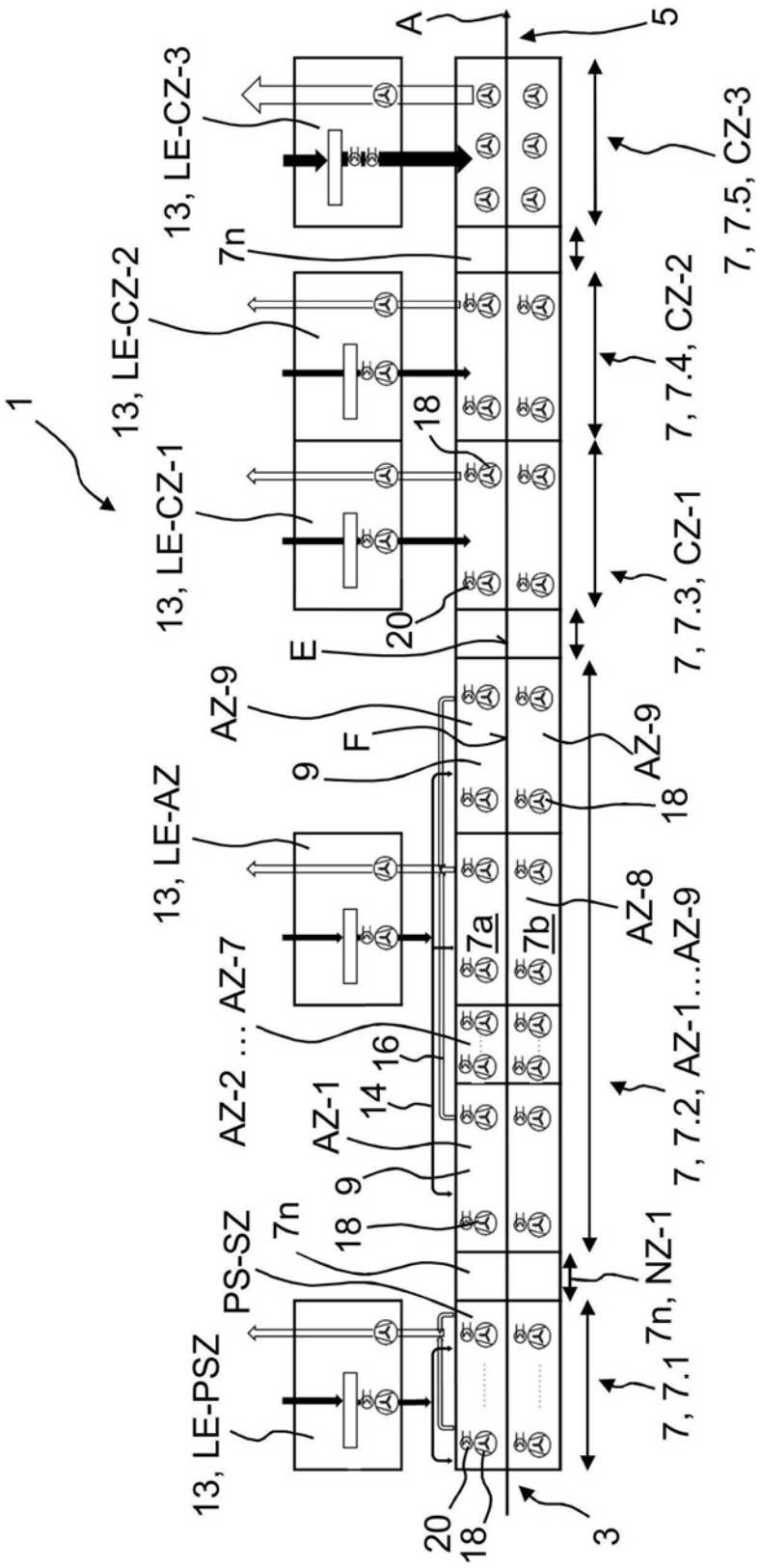

1
13, LE-CZ-3
13, LE-CZ-2
13, LE-CZ-1
13, LE-AZ
13, LE-PSZ
A
5
7n
18
20
E
AZ-9
F
9
AZ-7
AZ-2 .... AZ-1
14
16
PS-SZ
7a
7b
AZ-8
AZ-9
7, 7.5, CZ-3
7, 7.4, CZ-2
7, 7.3, CZ-1
7, 7.2, AZ-1....AZ-9
7n, NZ-1
7, 7.1
3

图1

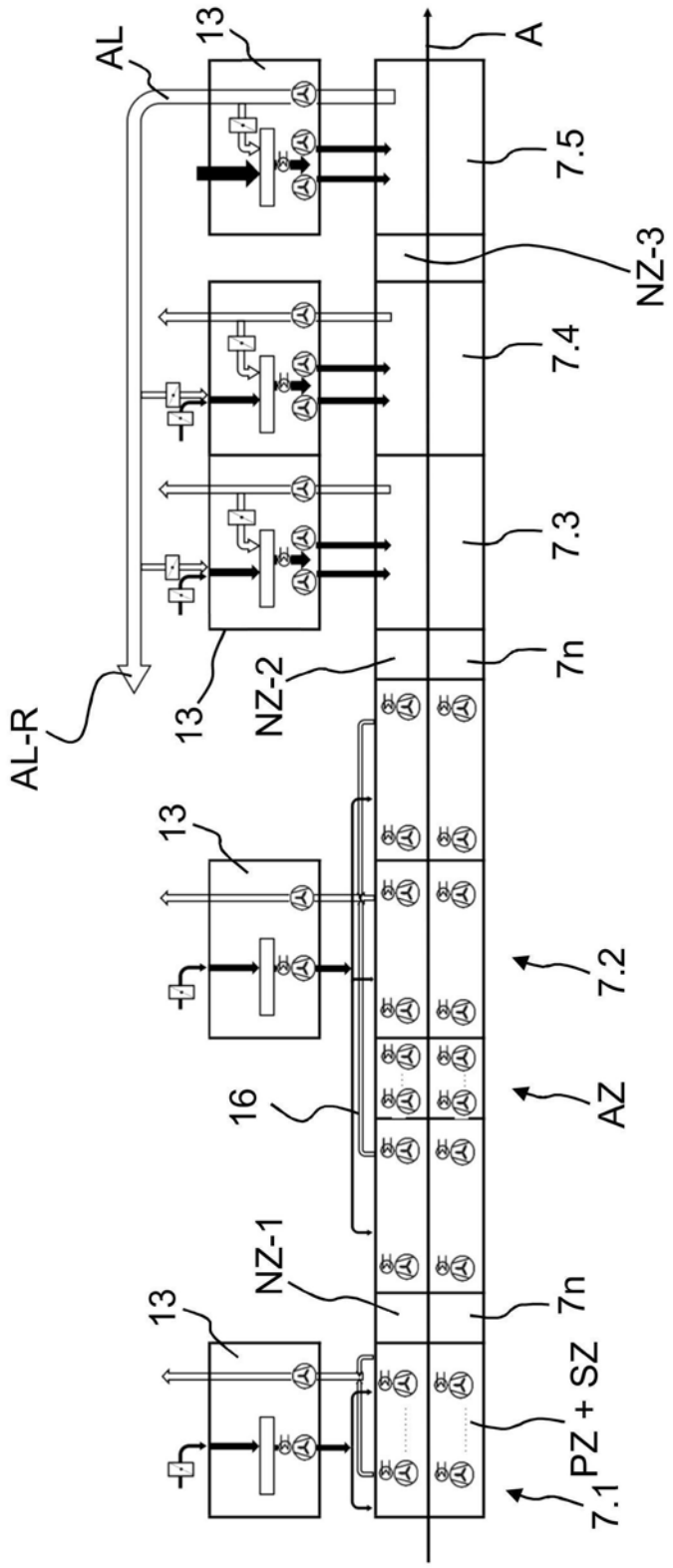


图2

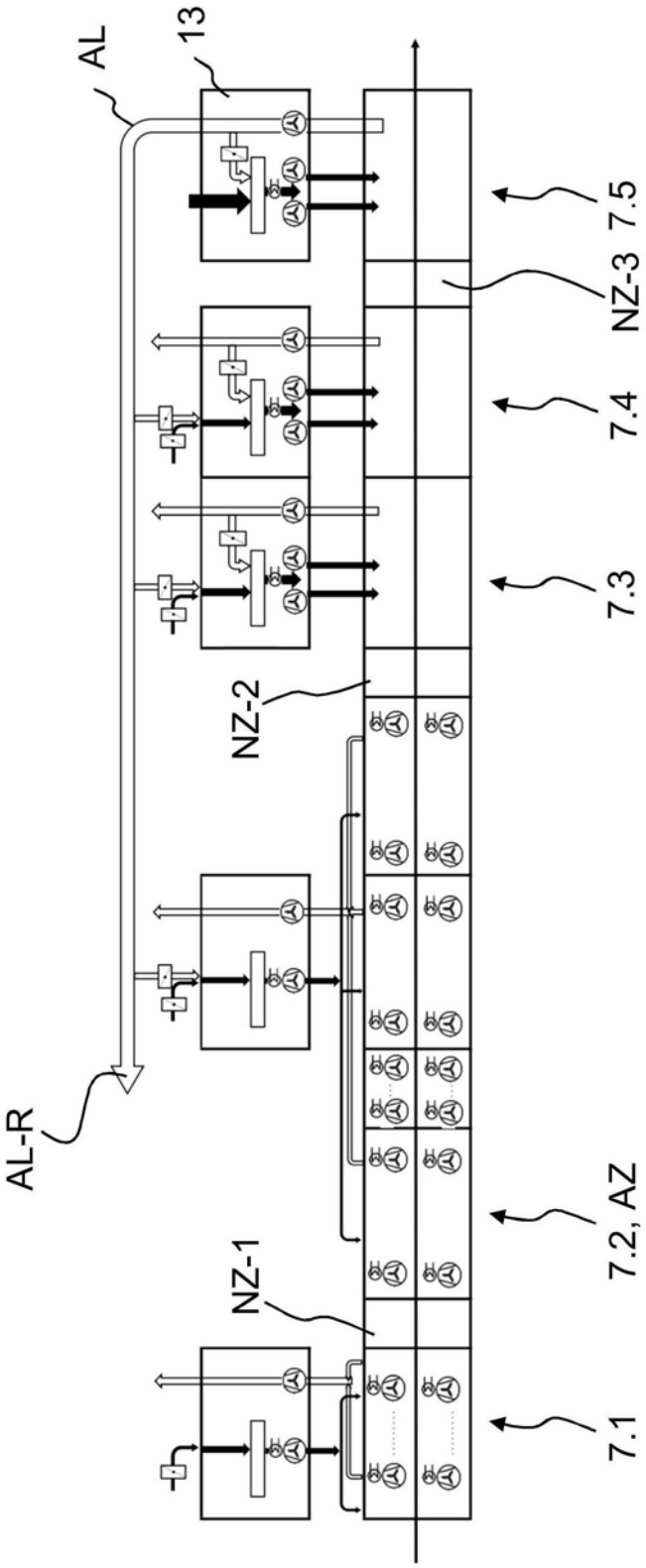


图3

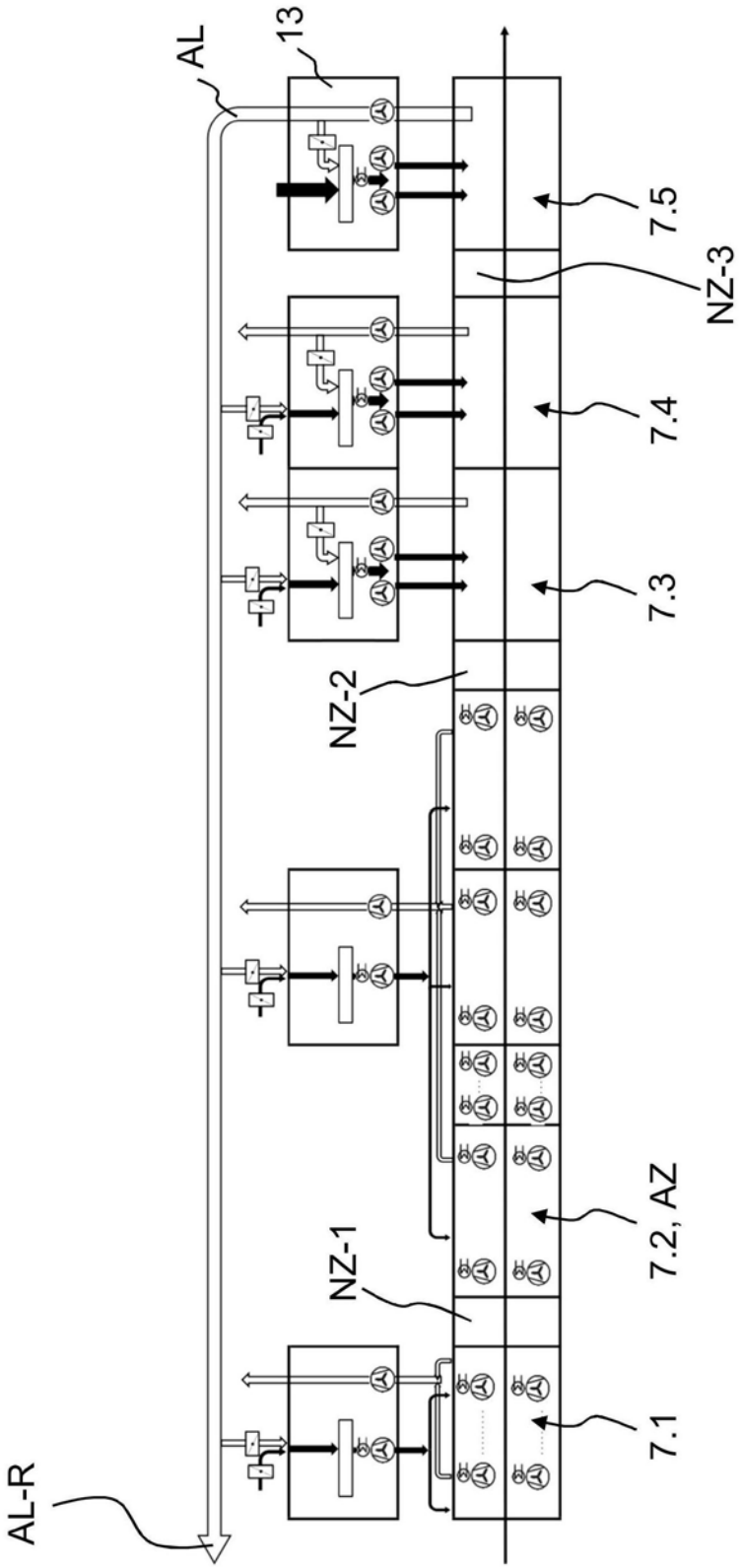


图4

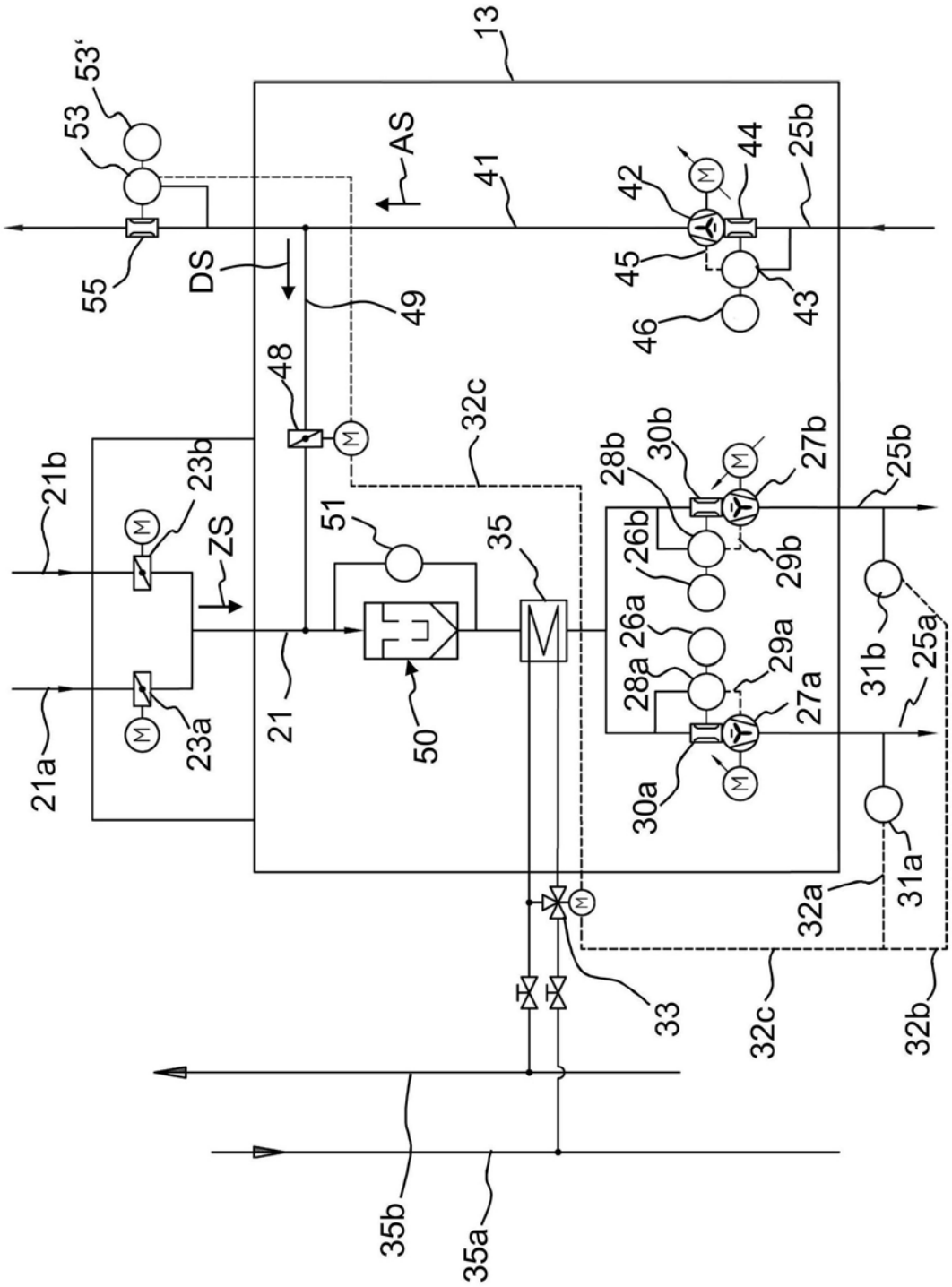

13
53'
53
55
DS
AS
41
42
44
25b
45
43
46
49
48
32c
21b
23b
ZS
51
35
28b
30b
27b
26b
29b
21
50
26a
29a
28a
27a
31b
25a
21a
23a
30a
31a
32a
33
32c
32b
35b
35a

图5

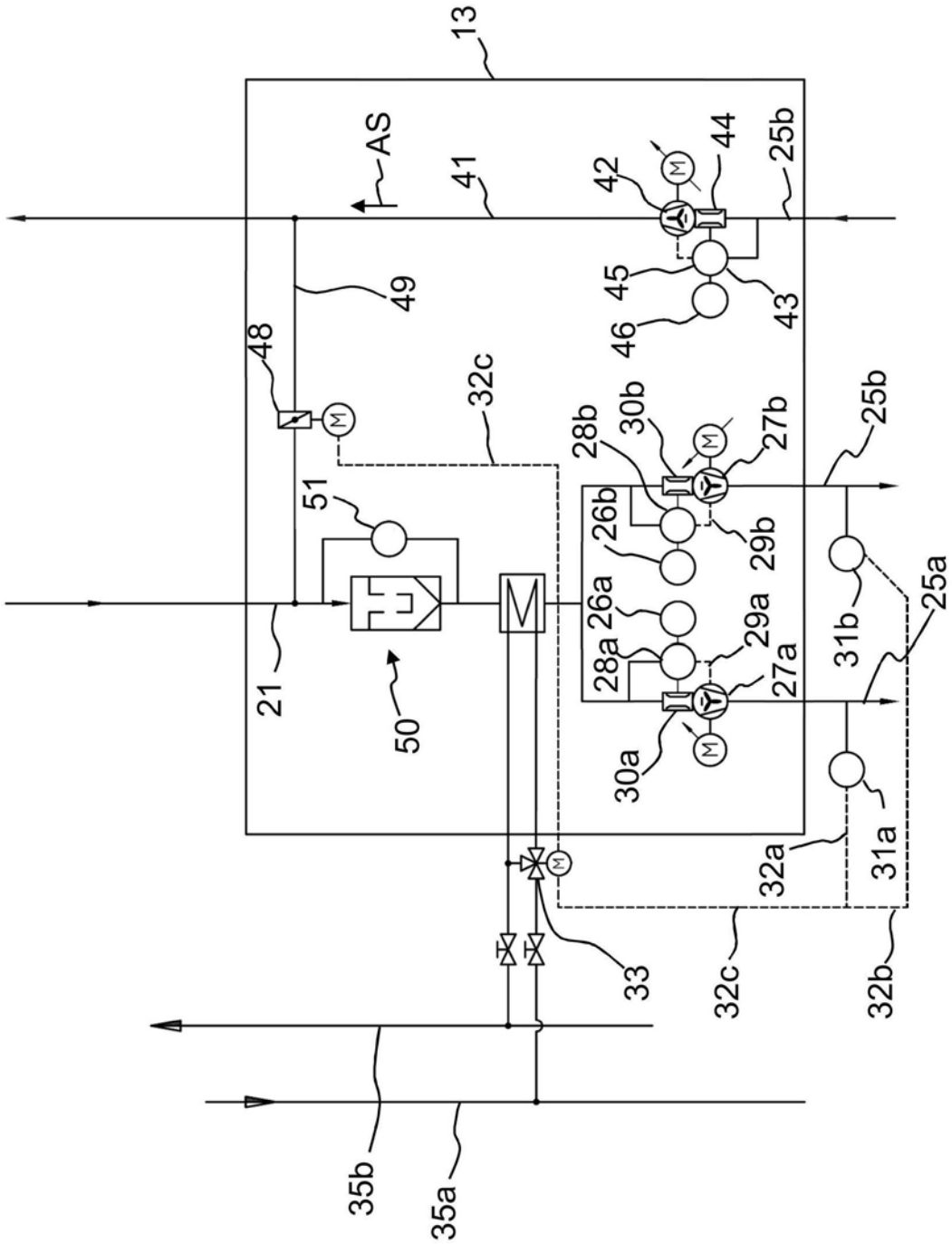

13
AS
41
42
44
25b
49
45
43
46
48
32c
28b
30b
27b
25b
51
26b
29b
21
26a
29a
31b
25a
28a
27a
50
30a
31a
32a
33
32c
32b
35b
35a

图6