

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04D 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 97118076.8

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1270099C

[22] 申请日 1997.8.7 [21] 申请号 97118076.8

[30] 优先权

[32] 1996. 8. 7 [33] FR [31] 96-10135

[71] 专利权人 弗拉克特索利文特-文克特公司

地址 法国梅济耶尔

[72] 发明人 M·A·F·E·戈迪肖

审查员 谢 亮

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 黄力行

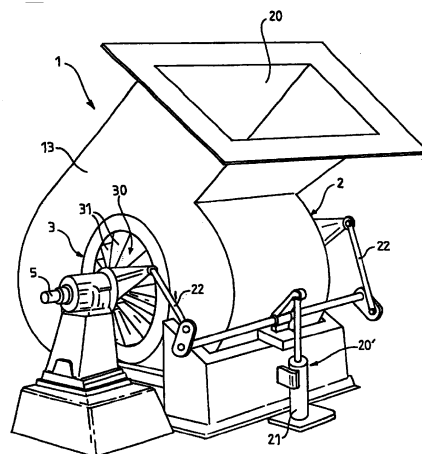
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有至少两吸入口的改进的离心鼓风机装置及关联的鼓风方法

[57] 摘要

本发明涉及具有至少一个传送出口(20)和至少两个流体进口(2, 3)的离心鼓风机装置(1), 两个流体进口布置在适于用驱动装置驱动旋转的一鼓风机叶轮(4)的两边, 每个进口与各自的控制装置(30)相联系, 控制装置(30)控制流体吸入流速且能在进口(2, 3)之间产生不对称的吸入流速, 该装置的特征在于: 进口(2, 3)装设有不同的控制装置(30), 它们在机械结构和涉及控制精度的特征不同。 本发明适用于工业用鼓风机。



1、一种能在部分负载下操作的离心鼓风装置(1)，它包括至少一个传送出口(20)和至少两个流体进口(2, 3)，该两个流体进口(2, 3)布置在适于用驱动装置驱动旋转的一鼓风机叶轮(4)的两边，每个进口(2, 3)与一控制装置(30)相联系，该控制装置(30)控制流体吸入流且适于在进口(2, 3)之间产生不对称的吸入流速，以便使所述装置在部分负载下操作，所述装置的特征在于：进口(2, 3)装设有不同的控制装置(30)，它们在机械结构上不同和涉及控制精度的特性不同，以便在所有部分负载操作速度下调整和设置控制曲线的形状，与一个进口(2, 3)相联系的控制装置(30)具有精密控制，而另一进口(2, 3)与一具有粗略控制、较低性能的控制装置(30)相联系，所述的控制装置在控制精度上相差至少5%。

2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：所述的控制装置在控制精度上相差5%至20%。

3、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：所述的粗略控制装置(30)是这样一个装置，即当它完全打开时，比另一控制装置产生较低的压头损失。

4、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：与一进口相联的控制装置(30)由一控制偏导器(60)构成，而另一控制装置是一控制气流调节器(35)。

5、根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，与一进口相联系的控制装置(30)由一控制偏导器(60)构成，而另一进口装设有一关闭-控制移动风门(40)或具有单个叶片(35a)的控制气流调节器(35)。

6、根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于：与一进口(2, 3)相联系的控制装置(30)由一控制气流调节器(35)构成，而另一进口(2, 3)装设有一关闭-控制移动风门(40)。

7、根据权利要求1所述的装置，其特征在于：它包括吸入管道(50)，该吸入管道50分成分别连接到两个进口(2, 3)上的两个第二级管道(52, 53)。

8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于：至少一个控制装置(30)安装在吸入管道(50)内。

9、一种用能在部分负载下操作的离心鼓风装置离心吹送流体的方法，其中下列步骤被连续实施：

用离心叶轮吹送的流体通过位于叶轮两边的至少两个进口吸入，以产生至少一股吸入流；

通过与进口联系的各个控制装置，在进口之间非对称地控制吸入流速，以便使鼓风装置在部分负载下操作；

- 5 离心叶轮通过一传送出口排放吸入流，该方法其特征在于：它在于通过每个进口所具有的不同相对控制精度的控制装置而控制吸入流速，以便在所有部分负载操作速度下调整和设计控制曲线的形状，所述控制装置在控制精度上相差至少 5%。

10 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于：所述控制装置的控制精度相差在 5%至 20%的范围内。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于：它包括下列步骤 a) 和 b)：

15 a)对于鼓风装置的部分负载大致在整个吸入流速的 100%至 80%的范围，用一单个控制装置进行控制，该单个控制装置能相应地以它的开启位置移至它的关闭位置，而另一装置不变地固定在它的开启位置；

 b)然后，对于在小于全部吸入流速 80%的部分负载下的操作，至少由在步骤 a) 中固定在其开启位置的装置提供控制，对应于所需的流速，所述装置逐渐被关闭。

20 12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于：它包括：
 在步骤 a) 中逐渐地关闭具有粗略控制的控制装置；
 然后在步骤 b) 中逐渐地关闭另一控制装置。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于：它包括：
 在步骤 a) 中逐渐地关闭具有精密控制的控制装置；
 然后通过全开具有精密控制的控制装置，同时完全关闭具有粗略控制的控制装置而开始步骤 b)；

 通过用具有精密控制的控制装置进行控制而继续步骤 b)。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于：具有粗略控制的装置是一仅能占据一关闭位置或一开启位置的风门。

有至少两吸入口的改进 的离心鼓风装置及关联的鼓风方法

5

技术领域

本发明涉及离心鼓风方法和装置的一般技术领域，该装置包括至少两个吹送流体的吸入进口，它们被侧向布置且面对鼓风机叶轮。

背景技术

- 10 本发明涉及一种包括至少一个传送出口和至少两个流体进口的离心鼓风装置，两个流体进口布置在适于用驱动装置驱动旋转的一鼓风机叶轮的两边，每个进口与一用于在进口之间产生不对称吸入流的流体控制装置相联系。

- 本发明也涉及一种离心吹送流体的方法，其中离心叶轮通过位于其两边的至少两个进口连续地吸入被吹送流体，以产生至少一股吸入流，通过用与每个进口
15 联系的各个控制装置，以非对称的方式控制吸入流速，离心叶轮通过一共同的传送出口排出吸入流。

工业用大容量鼓风机已经是公知的了，并广泛用在许多工业部门。这样的鼓风机能应用于下列工业部门：核工业，化学工业，钢铁工业，水泥工业，或甚至矿物燃料发电站。

- 20 在这些工业应用中，一般可分为两大类鼓风装置：离心式鼓风装置；和轴流式鼓风装置；当然本发明特别涉及离心式鼓风机，其中被吹送流体通过至少两个进口相对于鼓风机叶轮从侧向吸入，然后由鼓风机叶轮的叶片所产生的离心力排出。

- 上述工业应用要求给定较大的排气功率，例如 500KW 至 5000KW 的等级，甚至在 100KW 至 10,000KW 的极限情况下，鼓风装置设计为大尺寸，即使这样的装置
25 由使用时经受高的机械压力的移动部件组成，就操作的持久性而论，部件也必须在介质的条件下操作。

一个被考虑到的结果是：当设计和使用这些装置时，象对操作效率、技术可靠性、噪声水平、和包括考虑鼓风机效率的操作成本的要求是很重要的。

- 30 已经提出了控制和改变两进口离心鼓风机的吸入流速，以便减小它们所吸收

的能量,为了获得装置流速的气功控制,必需较高的效率,因而保证节约能量。

因而,已经知道通过安装空气偏导构件(如偏导器或吸入调节器),可减小一给定管路中两进口离心鼓风机的流速。一偏导器由被安装在鼓风机叶轮的一侧或另一侧的沿圆周布置的叶片构成,叶片绕各自的径向轴转动,例如,以叶轮轴
5 为中心。一吸入调节器也由一组安装在一罩上的叶片组成,它能改变相对于水平轴的斜角。

在上述两个现有技术的实施例中,偏导构件在功能上被连到控制它们位置和斜角的至少一个装置和象伺服电机那样的常规驱动装置中。因而可布置与一个进口相联系的偏导构件,以便改变吸入流速。

10 已经知道:通过以适当方式倾斜偏导构件,就可在鼓风机叶轮的进口产生一股旋转气流,该气流通常朝与鼓风机叶轮相同的方向旋转。与在管路中控制流动的其它装置相比,该旋转气流具有减小叶轮吸收能的结果。当与每个进口联系的偏导构件的角位移以对称的方式被获得时,通过每个进口的吸入流速相同或大致相同,用这样的装置得到的结果用图1中曲线C表示出来。依赖偏导构件的斜角
15 和鼓风机的操作状况(其以百分率的关系被表示成装置规定的最大速度的函数),该曲线显示了效率作为给定装置流速的函数是如何变化的,装置的阻力按流速的平方的比例而变化。

因为这样的流速控制装置可在装置效率上得到相应提高,所以一般认为它们总的来讲结出了满意的结果。然而,已证明所得到的效率是不够的,尤其在鼓风
20 装置的正常操作范围内,例如,对应于在40%至80%等级的部分负载下的操作。

为了提高在部分负载下鼓风装置的操作效率,在DE-A-2538066中已提出了一些建议,在装设有偏导控制装置的离心鼓风机的情况下,相对于另一进口异步地或不对称地控制一进口偏导器的方位。当处于部分负载时,这种对吸入流操作的不对称能大大提高鼓风装置的效率。然而,装置的经济最佳操作范围在高部分负
25 载下获得。

另外,该装置的成本(特别是高功率鼓风机)结果是限定其使用的一个因素。

发明内容

因此,本发明的目的是改进上述鼓风方法和鼓风装置,并提供一种离心鼓风装置和方法,在所有部分操作负载下,它的效率达到最高,且制造和操作费用低。

30 本发明的另一个目的是提出一种新颖的离心鼓风方法和装置,其中通过很容

易执行的技术提高效率。

本发明的另一个目的是提出一种新颖的离心鼓风方法和装置，其特别简单地
从在部分现存离心鼓风机改制而成，并不改变总的操作约束条件。

本发明的另一个目的是提出一种减小压头损失的新颖的离心鼓风方法和装
5 置。

本发明的目的通过一种离心鼓风装置而实现，这种离心鼓风装置能在部分负
载下操作，它包括至少一个传送出口和至少两个流体进口，两个流体进口布置在
适于用驱动装置驱动旋转的一鼓风机叶轮的两边，每个进口与一控制装置相联
系，该控制装置控制流体吸入流且适于在进口之间产生不对称的吸入流速，以便
10 使所述装置在部分负载下操作，该装置的特征在于：进口装设有不同的控制装置，
它们在机械结构和涉及控制精度的特性不同，以便在所有部分负载操作速度下调
整和设计控制曲线的形状，与一进口相联系的控制装置具有精密控制，而另一进
口与一具有粗略控制、较低性能的控制装置相联系，所述的控制装置在控制精度
上相差至少 5%。

15 本发明的目的也能通过离心吹送流体的方法实现，该方法由一能在部分负载
下操作的离心装置实施，其中连续进行下列步骤：

用离心叶轮吹送的流体通过位于叶轮两边的至少两个进口吸入，以产生至少
一股吸入流；

通过与进口联系的各个控制装置，在进口之间非对称地控制吸入流速，以便
20 使鼓风装置在部分负载下操作；

离心叶轮通过一传送出口排放吸入流，该方法的特征在于：它在于通过每个
进口所具有的不同相对控制精度的控制装置而控制吸入流速，以便在所有部分负
载操作速度下调整和设计控制曲线的形状，所述控制装置在控制精度上相差至少
5%。

25 附图说明

借助下列描述和说明例，本发明的优点和其它细节被更详细地说明，所给的
例子仅是非限制的，其中：

图 1 给出了现有技术的离心鼓风机（具有两个进口，进口装有对称布置和偏
导器）（曲线 c）和本发明两进口离心鼓风机（曲线 a 和 b）的比较性能曲线；

30 图 2 是本发明两进口离心鼓风机的整个透视图；

图 3 是本发明离心鼓风机的第一变更例的总纵剖图;

图 4 是沿图 3 中 IV-IV 线的局部横剖图, 显示了所述第一变更实施例的细部;

图 5 是本发明离心鼓风机的第二变更实施例的纵剖图;

图 6 是沿图 5 中 VI-VI 线的横剖图, 显示了本发明第二变更例的细部;

5 图 7 是本发明第三变更实施例的纵剖图。

具体实施方式

图 2, 3 和 5 是在部分载荷下操作的离心鼓风装置 1 的总图, 它包括至少两个布置在鼓风机叶轮 4 两边的流体进口 2 和 3, 叶轮 4 可旋转地安装在轴 5 上, 轴 5 适于用驱动装置 (图中未示) 驱动旋转。例如, 象电机。

10 离心鼓风装置 1 可以是单个的, 或者与之相反, 它可以被结合到包括多个离心鼓风装置的离心鼓风设备中。

词“流体”在本发明中的含义应被理解为: 包括任何气体或可能夹带任何种类的微粒 (如固体或液体) 的气态混合物, 当然在一般情况下, 被吹送的流体有着略不同于空气的成分。

15 在最简单的情况下, 进口 2 和 3 被侧向布置, 并关于离心鼓风机 1 的主对称轴 X-X' 对称, 对称轴位于中心圆盘 10 上, 圆盘的两水平面上被装设有被壳 12 覆盖着的叶片组 11, 壳 12 具有不同的外形, 以适合于离心鼓风机的类型, 被吹送流体的特性和它的主要用途。作为例子, 壳 12 可以为锥形或平面形, 由中心圆盘 10, 叶片 11 和壳 12 所构成的组件形成了鼓风机叶轮 4, 叶轮 4 被结合到形
20 成离心鼓风机总结构的主壳体 3 中。每个叶片组 11 与各自的进口 2、3 相联系, 对每个进口来说, 执行将各个互不相同的流体供应到位于下游的鼓风机部分的功能。与主壳体相联系的附属部件对本领域的技术人员来说是公知的常规设计, 因此不作详细描述。

在图 3 和 5 所示的实施例中, 有两个单独的进口 2, 3, 每个都具有形成进口
25 吸进区的内部通道, 所述的通道被覆盖每个进口 2, 3 的吸进罩 17 在外部限定。如图 4 所示, 吸进罩 17 的主轴线 Y-Y' 能以水平朝上倾斜。有利地, 进口 2, 3 和与它相联系的吸进罩 17 的截面和大小是相同的。

离心鼓风机 1 也包括至少一个传送出口 20, 其被配置在从离心机叶轮 4 沿通过鼓风机流体流动方向的下游处。在图 2 至 6 所示的实施例中, 传送出口 20 在
30 中心, 并位于离心鼓风机 1 的总对称轴 X-X' 上。在离心鼓风机中, 从每个进口

2 和 3 来的气流在最终的单个气流被排出之前,在限定所述的出口 20 的壳体中混合到一起。

本发明的离心鼓风机 1 还装设有控制朝着每个进口 2 和 3 的流体吸进流的控制装置 30。控制装置 30 由现有技术的常规装置构成,例如改变通过进口流体流的路径和方向的偏导构件。作为非限制性的例子,图 2 显示了构成一偏导控制装置 30 的一偏导构件,其由一组叶片 31 组成。当然可考虑其它控制装置 30,例如气流调节装置或风门装置,随后将会更详细地描述。如图 2 所示,与进口 2 和 3 相联系的控制装置 30 以通常的方式被连接到鼓风机的一部分荷载控制装置 20' 上,所述装置 20' 包括一驱动部件 21,例如一伺服电机或一液压动力传动装置,传动装置包括,例如,一曲柄和连杆组件 22,其间连接到叶片 31 上,以便保持或变换斜角。可用任何技术上等同的装置来代替一曲柄和连杆组件 22,如齿轮或凸轮。如图 2 所示,控制装置 20' 对两进口 2 和 3 是通用的,并具有不对称的控制构件。在一种变型中,当然可设想通过各自单独的曲柄和连杆组件来控制每个进口 2 和 3 的偏导构件,其中每个组件与各自的驱动部件 21 相连。

根据本发明,进口 2 和 3 都被安装有控制装置 30,它们彼此在机械结构和涉及控制精度的性能上不同。通过安装不相同的控制装置 30 从而具有不同的控制性能,可通过两个进口 2 和 3 产生不对称的吸入流。与另一装置相比一装置的控制精度由操作该装置所需的吸收动力的变化所决定,在本发明的意义下,在技术方面的考虑下是允许的,当然比较在相同的操作速度即相同的流速下进行。在本发明的范围内,控制装置 30 在控制精度上相差至少 5%,最好相差在 5%至 20%这个数值范围内。

因此,本发明的离心鼓风装置 1 具有不同的控制装置 30,其为一个进口 2 提供了比另一进口 3 更大的精度。

图 3 和 4 显示了本发明的第一变更实施例,其中进口 3 被装设有一可移动闭合控制风门 40,而进口 2 被安装有一控制气流调节器 35。以常规的方式,控制气流调节器 35 的偏导构件由一组安装在吸入室 16 内的翅片 35a 构成,吸入室 16 位于进口 2 吸入通道 14 的上游,并最好成形于朝吸进罩 17 的进口的顶部。有利地是,翅片 35a 大致呈矩形,其沿所述室 16 进口区的纵向轴被并排安装在吸入室 16 内。在它们的“关闭”位置,对应于 0° 的基准角位置,翅片 35a 互相平行,并有利地横伸整个吸入区,以便可完全关闭所述的吸入区。翅片 35a 能处于

0° 至 90° 范围内的任何中间角位置, 对应于 90° 的角位置, 确定了气流调节器 35 的开启位置。控制和关闭移动风门 40 是一大致呈矩形的极, 其一端安装成绕轴 41 转动, 轴 41 固定到罩 17 上。相对于进口 2 上的开口, 移动风门 40 能处于一关闭位置和一开启位置之间的任何角位置, 其中几何位置的对应关系与以上所
5 给的相同。有利地, 移动风门 40 尤其用来在一关闭位置和开启位置之间不连续地操作, 而处于实际上不用的中间位置。图 3 显示了移动风门 40 处于一关闭或大致关闭的位置, 而图 5 显示了移动风门 40 处于开启位置。图 6 详细地显示了移动风门 40 位置的不同选择范围, 与吸入气流调节器 35 一样, 移动风门 40 被安装在吸进罩 17a 上, 在这第一变更实施例中, 由控制气流调节器 35 组成的控
10 制装置 30 构成比移动风门 40 有着更好控制精度的控制装置。

在第二变更实施例中, 如图 5 和 6 所示, 本发明的离心鼓风装置 1 可装设两个不同控制装置 30 的组合。此变更实施例与上述变更例的不同之处仅在于: 鼓风气流调节器 35 由一控制偏导装置所代替, 另一控制装置 30 由移动风门 40 构成。众所周知, 控制偏导器 60 是由一组厚度不变或变化的梯形或不规则四边形的叶片 61 组成, 且叶片 61 分别围绕各自的旋转轴安装。叶片 61 并排布置, 在
15 吸入通道 14 内最好相互之间间隔均匀, 它们被安装在以鼓风机叶轮 4 的轴线为中心的圆周上。有利地, 叶片 61 围绕它们的旋转轴 62 相对于中心圆盘 10 延伸的平面倾斜, 由于每个叶片都连接到一曲柄和连杆轴组件 22 和控制部件 21 上, 可改变每个叶片 61 的位置和斜角, 并使与相应进口 2 联系的整套叶片 16 同步地
20 进行动作。每组叶片 61 的尺寸和形状使其处于“关闭”位置, 包括使角位置或斜角为 0°, 它们一起构成的圆环大致完全关闭了吸入通道 14, 以便从此进入的流体流速大致为零。

叶片 61 可占据 0° 至 105° 之间的任何角位置, 例如, 最好在 0° 至 90° 的范围内, 当然从上面限定的 0° 位置, 叶片 61 开启的方向必须保证流体流以与离心叶轮 4 相同的方向旋转。因此, 当叶片 61 的斜角处于 90° 至 105° 的范围内
25 时, 吸进流速将是最大的, 因为它大致对应在通道 14 整个吸入区的叶片 61 附近的厚度和平均横截面。

在该第二变更实施例中, 控制偏导装置 60 构成了提供更精密控制的控制装置, 而移动风门装置 40 构成粗略控制装置。然而, 当全部打开时, 移动风门装置 40 构成了一比偏导控制装置 60 具有较低压头损失的装置。
30

图 7 显示了本发明第三变更实施例,其总体结构与前述变更例是相同的,与一进口 2 相连的控制装置 30 由控制偏导器 60 构成,而与另一进口 3 相连的另一控制装置 30 是一控制气流调节器 35。在这样的结构中,偏导控制装置 60 是具有精密控制的装置,而控制气流调节器 35 是具有粗略控制的装置。

- 5 图 7 也显示了本发明一个另外的变更实施例,通过在离心鼓风装置 1 的主壳体 13 外面的吸进罩 17 的上流设置吸入管道 50,其与上述所述有变更例不同。以通常的方式,吸入管道 50 包括分成两个第二吸管道 52 和 52 的进口管道 51,两个第二级管道 52 和 52 通过吸进罩 17 分别连接到两个进口 2 和 3。在此变更实施例中,可用上述控制装置 30 的任意组合。有利地,第二级管道 52 和 52 具有相
- 10 等截面,以便按此标准将吸入流分成大致相等的两股吸入流。

在不超出本发明的范围下,甚至可设想在一个或二个管道 52, 53 中安装一个或两个控制装置 30。这对包括一移动风门 40 的装置特别适用。

在一变更便中,也可以通过去掉一个或另一个或两个进口 2 和 3 的吸进罩 17,而形成本发明的离心鼓风装置。

- 15 在不超出本发明的范围下,可组合任何目前公知的流速控制装置 30,它们配对成以不同的控制精度操作。因此,可使用具有多个叶片或单个叶片的封闭/控制气流调节器 35,或者甚至旋转型或截断型的单个移动风门 40。例如:基于偏导器 60 的控制装置可完全同等地为圆锥型式,圆柱型式,或者圆桶型式。

- 一般说来,作为一另外变更实施例,装在两个进口 2 和 3 上的控制装置可为
- 20 相同类型,例如,两个控制偏导器 60 或两个控制气流调节器 35,它们在机械结构上不同。在这种情况下,机械差异有利地涉及装置的形状,其包括叶片下列特征中的一个或多个的改变:大小,数量,形状。

以相同的方式,可形成包括装设有两个以上流体进口部件的离心鼓风装置。

本发明还涉及连续离心地吹送流体的方法。

- 25 被吹送的流体由离心叶轮 4 通过位于叶轮 4 两边的至少两个进口 2、3 吸入,以便产生至少一般通过离心鼓风装置 1 的吸入流;

通过与每个进口 2 和 3 相联系的各个控制装置 30,吸入流速以在进口 2 和 3 之间不对称的方式被控制;以及

吸入流通过一传送出口 20 由离心叶轮 4 排出。

- 30 本发明的方法在于由与进口联系的控制装置 30 控制通过每个进口 2 和 3 的吸

入流速，该装置在进口 2 和 3 之间提供了不同的相对控制精度。

这样的方法在于提供一上述离心鼓风装置 1，以气动的方式准确地控制和调节由控制装置 30 所产生的旋转不对称气流。控制装置的控制精度相差至少 5%，最好相差在 5%至 20%这个数值范围内，当本发明的方法包括下列步骤 a) 和 b) 时，
5 它是尤其有利的。

步骤 a)：当鼓风装置在部分负载（大致在它整个吸入流速的 100%至 80%的范围内）下操作时，在步骤 a) 期间，该方法在于仅由一个控制装置 30 提供控制，这能从它的开启位置（对应于最大和全部吸入流速）移至它的关闭位置，而另一装置不变地固定在它的开启位置；和

10 步骤 b)：当在小于全部吸入流速 80%的部分负载下操作时，由在步骤 a) 期间固定在其开启位置的控制装置提供控制，对应于所需吸入流速，所述装置逐渐地被关闭，以减小流速。

通过这些步骤 a) 和 b) 的组合，可以部分负载下得到最大效率，如图 1 中所绘制的曲线图所示。曲线 C 显示了利用现有技术的常规方法和装置的效率如何变化，现有技术的鼓风机具有两个进口，在两个进口处装有相同的偏导控制装置，
15 曲线 C 表示装置具有最好控制精度的情况。曲线 a 和 b 显示了使用本发明的装置和方法所获得的在效率上的成效和改善。在全部速度的 10%至 80%的范围内的部分负载操作速度下，曲线 a 和 b 大致重合，仅为图示的目的，它们在图 1 中被略微显示出偏移。由一对用度数表示的数字对每个曲线给出了叶片 35a 或 61、或移动翅片或风门 40 的角位置指示，第一个数字（位于左边）涉及粗略控制装置的角开度，第二个数字（位于右边）涉及有精密控制的控制装置 30 的角开度。对
20 具有至少两个进口的离心鼓风机在整个部分负载范围所获得的效率之间的比较显示：即使本发明的方法和装置在高操作速度下（大于全部速度的 80%）略有降低，在这种情况下它们也提供大致相等的效果，虽然所提供的装置成本降低且特别简单，但当在 40%至 80%的部分负载范围内操作时，结果是更好的。

在一第一变更方法中，本发明的方法是在步骤 a) 中逐渐地关闭具有粗略控制的控制装置 30，然后在步骤 b) 中逐渐关闭另一控制装置。此第一变更方法的执行过程由曲线 b 表示，它显示了装有一鼓风机气流调节器 35 和一偏导控制装置 60 的装置的效率如何变化。在该变更方法中，对在全流速的 80%至 100%范
30 围内的部分鼓风机负载，控制气流调节器 35 应得到优先控制，即叶片 35a 由全

开逐渐变化至全关。相对于曲线 C 所测得的效率损失是小的,它甚至可由在仅用叶片 61 控制流速时的低操作范围所得的收益所补偿。

在本发明的另一个特别有利的变更方法中,如曲线 a 所示,在高范围的(全部流速的 80%至 100%)部分负载下操作时,该方法是在步骤 a)中逐渐地关闭具有精密控制的控制装置 30,然后通过全开具有精密控制的控制装置,同时快地完全关闭具有粗略控制的上述开启的控制装置而开始步骤 b)。通过用具有精密控制的控制装置 30 进行控制而继续步骤 b)。这些操作在鼓风机流速保持大致恒定的状态下(约 80%)进行,在小于 80%的部分负载下连续控制之前,仍然用具有较高控制精度的控制装置。该第二变更方法的执行过程由一偏导控制装置 60 联合一气流调节器控制装置而进行,该类气流调节器控制装置具有仅能占据一开启位置或一关闭位置的一移动风门 40。

由于以这种方式操作,当鼓风机以小于 80%的状态被部分加载时,本发明获得的效率远大于现有技术的控制技术曲线 c 得到的效率,在高操作速度下,在曲线 a(全部流速的 80%至 100%范围内的部分负载)获得的效率收益大致与现有技术曲线 c 相同,并比曲线 b 要好一些。

因此,很明显本发明的装置和方法在鼓风机的所有部分操作速度下都能得到最大效率。通过合适选择联结到一单个装置中的控制装置,结果是可调整和设计控制曲线的形状,以便更好地满足使用鼓风装置的装置的要求。当流速控制装置完全打开时,本发明的装置和方法也能提高整个效率,因为它至少使用一个控制装置,如装有叶片的控制气流调节器 35 或一移动风门 40 当完全打开时它们比一偏导控制装置 60 所产生的压头损失要小得多。本发明也能降低全部控制装置的总成本而不降低它的效率,由于甚至在高操作速度下获得的效率与用目前公知的装置获得的效率相差不大或更好,确定能提高效率。

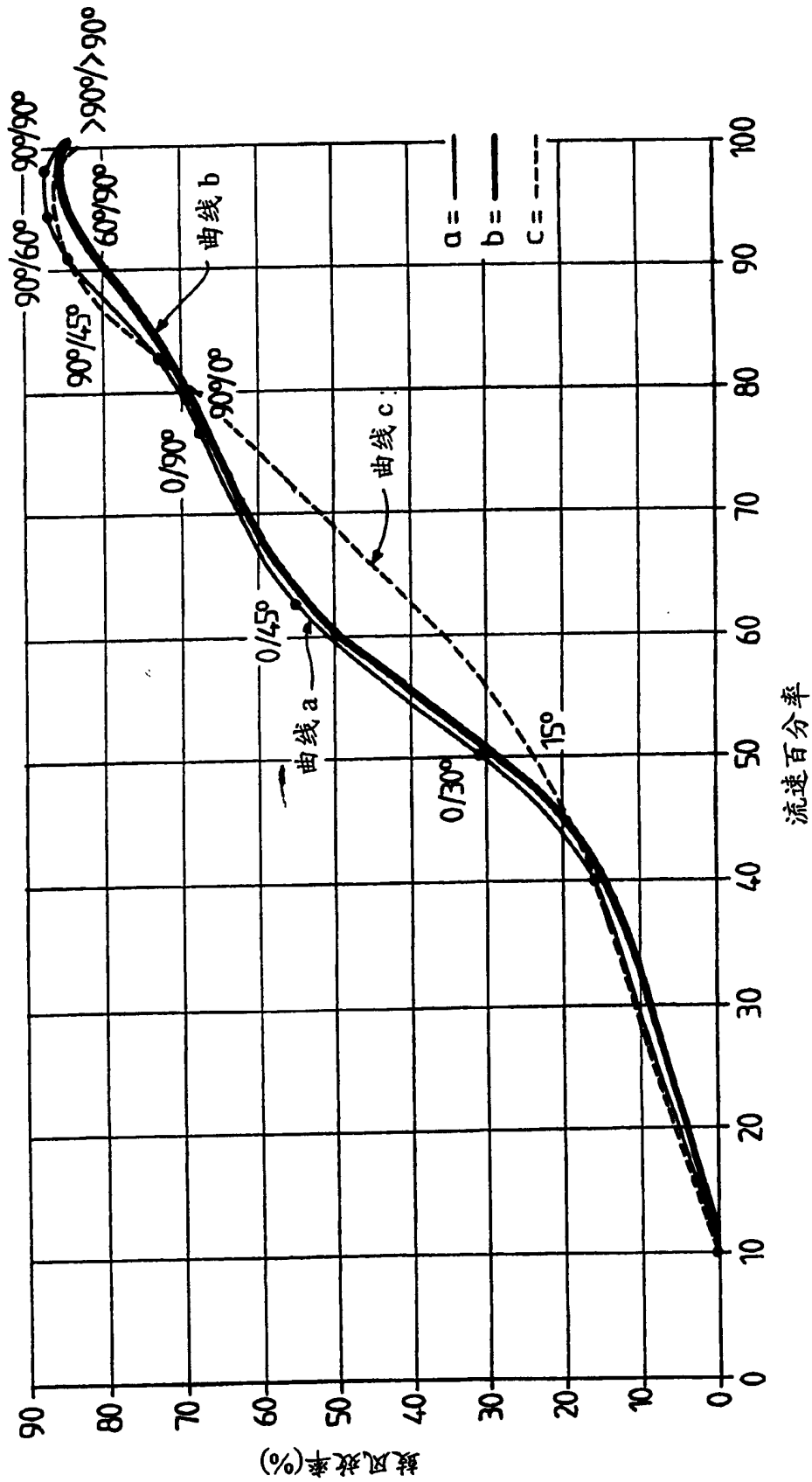


图 1

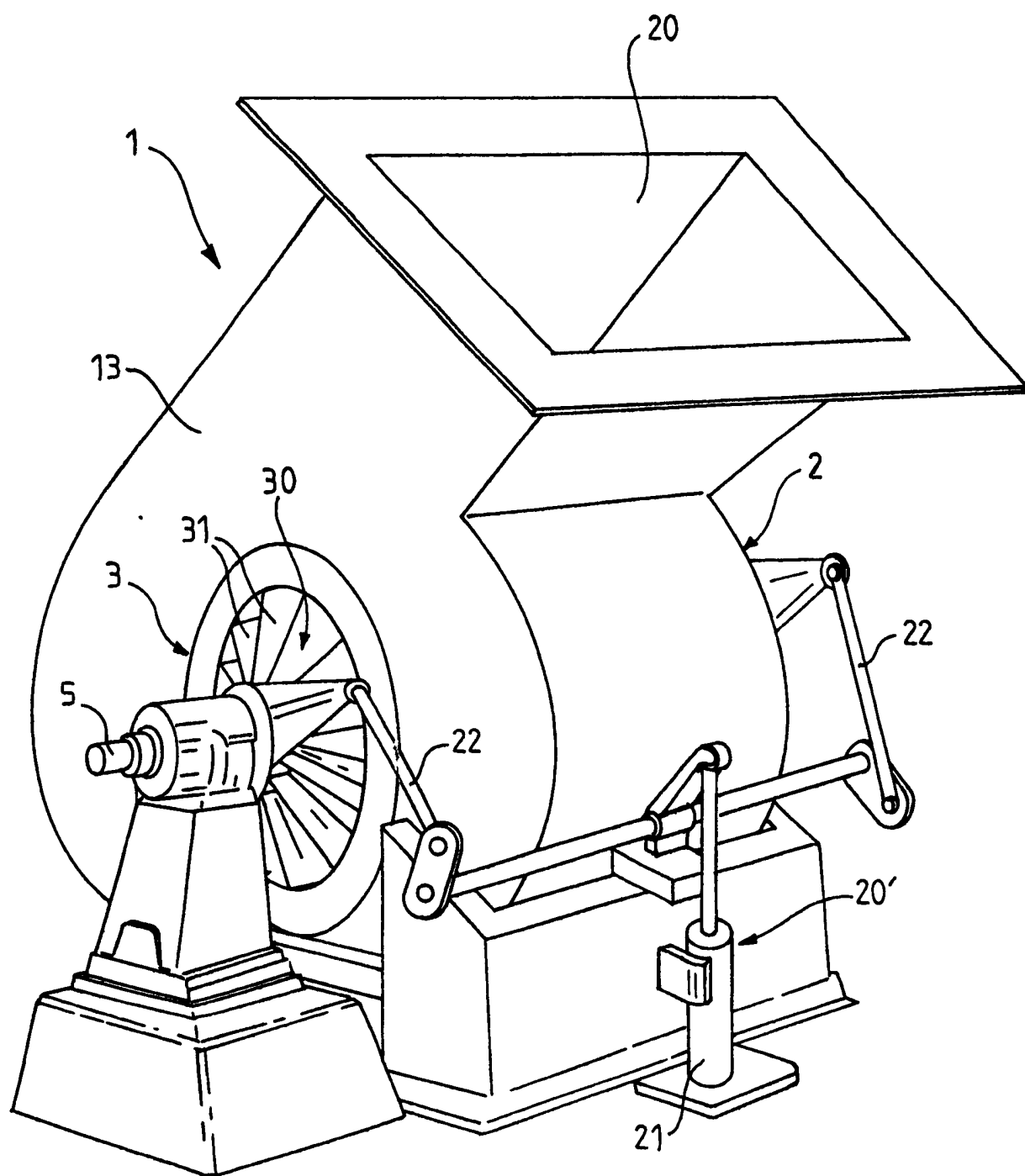


图 2

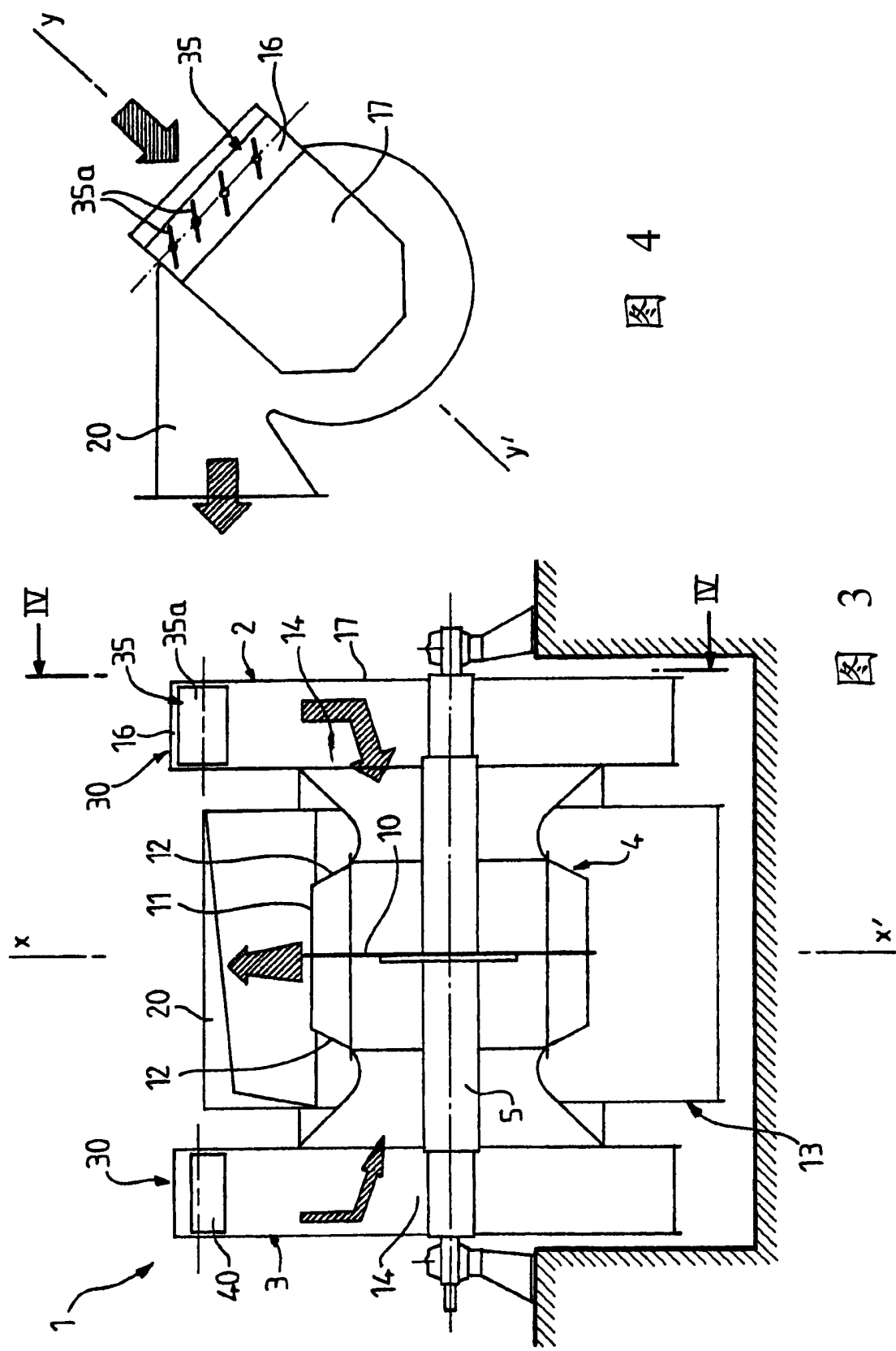


图 4

图 3

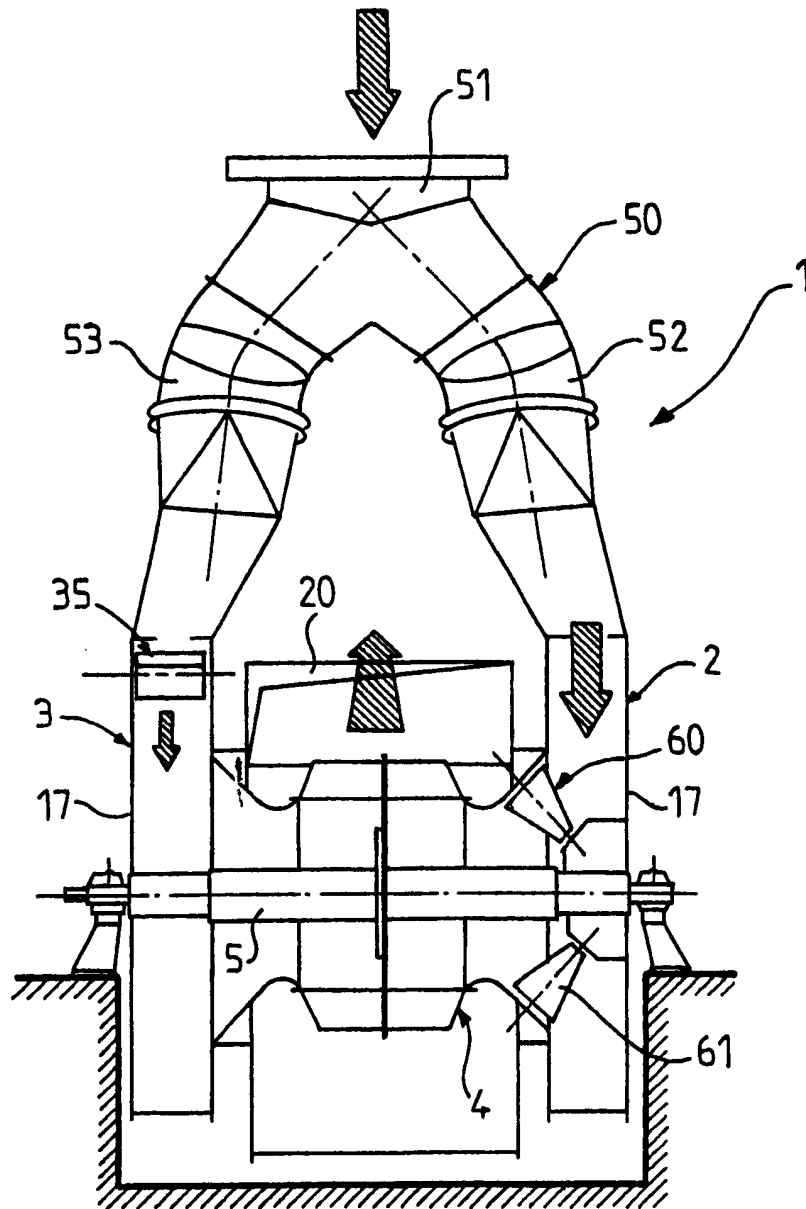


图 7