

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04F 5/52 (2006.01)

F04F 5/46 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02132122.1

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1280549C

[22] 申请日 2002.8.30 [21] 申请号 02132122.1

[30] 优先权

[32] 2001.8.30 [33] EP [31] 01120843.6

[71] 专利权人 费斯托合资公司

地址 联邦德国埃斯林根

[72] 发明人 J·斯丁格尔 V·昆德特

审查员 王庆华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军 赵 辛

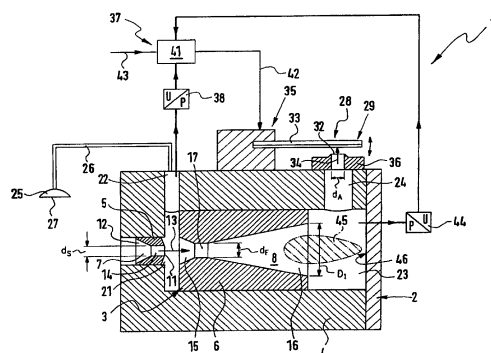
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

抽真空装置

[57] 摘要

本发明提供一种抽真空装置，具有至少一个喷射装置(3)，该喷射装置具有喷射喷嘴(5)、安装在该喷射喷嘴后面的接收喷嘴(6)以及限定在该喷射喷嘴(5)和该接收喷嘴(6)之间的交接区内的抽吸区(21)，在该接收喷嘴(6)的输出端设有用于流过该接收喷嘴(6)的流体的接收腔(23)，从那里引出排出通道(24)，该抽真空装置还具有用来影响流过该排出通道(24)的流体流量的机构，其特征为：采用了可变地给定通过该排出通道(24)排出的流体体积流量以影响该接收腔(23)内的压力的节流机构(29)，所述节流机构(29)被构造成能无级或者有级地改变所述流体体积流量。



1. 抽真空装置，具有至少一个喷射装置（3），该喷射装置具有喷射喷嘴（5）、安装在该喷射喷嘴后面的接收喷嘴（6）以及限定在该喷射喷嘴（5）和该接收喷嘴（6）之间的交接区内的抽吸区（21），
5 在该接收喷嘴（6）的输出端设有用于流过该接收喷嘴（6）的流体的接收腔（23），从那里引出排出通道（24），该抽真空装置还具有用来影响流过该排出通道（24）的流体流量的机构，其特征为：采用了可变地给定通过该排出通道（24）排出的流体体积流量以影响该接收腔（23）内的压力的节流机构（29），所述节流机构（29）被构造成
10 能无级或者有级地改变所述流体体积流量。

2. 按权利要求1所述的抽真空装置，其特征为：所述节流机构（29）包含可相对所述排出通道（24）定位在不同的节流位置上的控制元件（33）。

3. 按权利要求2所述的抽真空装置，其特征为：所述控制元件（33）
15 配备于所述排出通道（24）的排出口（32），所述排出口（32）适于位于所述排出通道（24）的与所述接收腔（23）相对的端部区域内。

4. 按权利要求3所述的抽真空装置，其特征为：所述控制元件（33）位于所述排出通道（24）的排出口（32）的对面。

5. 按权利要求3或4所述的抽真空装置，其特征为：所述控制元件（33）根据选择的节流位置或多或少地离所述排出口（32）有不同的距离。
20

6. 按权利要求3或4所述的抽真空装置，其特征为：所述排出口（32）由排出喷嘴（36）确定，它适宜于可更换。

7. 按权利要求2至4中任一项所述的抽真空装置，其特征为：所述控制元件（33）是一个被构造成连续工作方式的、电力操纵的调整装置（35）的组成部分。
25

8. 按权利要求7所述的抽真空装置，其特征为：所述电力操纵的调整是比例调节装置。

9. 按权利要求7所述的抽真空装置，其特征为：所述调整装置（35）
30 建立在电磁和/或压电工作原理的基础上。

10. 按权利要求1至4中任一项所述的抽真空装置，其特征为：所述排出通道（24）通向外界大气。

11. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的抽真空装置, 其特征为: 所述排出通道 (24) 相对所述接收喷嘴 (6) 的纵向同方向或向侧面引出。

12. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的抽真空装置, 其特征为: 所述抽真空装置具有根据所述抽吸区 (21) 内的压力来操纵所述节流机构 (29) 的控制和/或调节机构 (37)。

13. 按权利要求 12 所述的抽真空装置, 其特征为: 所述控制和/或调节机构 (37) 包括用来测量所述抽吸区 (21) 内的压力的压力传感器 (38) 并且适于包括用来测量所述接收腔 (23) 内的压力的另一压力传感器 (44)。

14. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的抽真空装置, 其特征为: 所述接收腔 (23) 的尺寸这样来选择, 使得在所述接收喷嘴 (6) 的输出端处形成的超音速流动区 (45) 不受所述接收腔 (23) 的界壁 (46) 的阻碍。

15. 按权利要求 1 至 4 中任一项所述的抽真空装置, 其特征为: 在该排出通道 (24) 的最窄横截面部位测量的排出通道公称内径 (d_A) 大于在喷射喷嘴通道 (7) 的最窄横截面部位测量的喷射喷嘴通道公称内径 (d_S), 小于在接收喷嘴通道 (8) 的最窄横截面部位测量的接收喷嘴通道公称内径 (d_r)。

16. 按权利要求 15 所述的抽真空装置, 其特征为: 所述排出通道公称内径 (d_A) 小于所述接收喷嘴通道出口直径 (D_1)。

17. 抽真空装置, 它具有至少一个喷射装置 (3), 该喷射装置具有喷射喷嘴 (5)、安装在该喷射喷嘴后面的接收喷嘴 (6) 以及限定在该喷射喷嘴 (5) 和该接收喷嘴 (6) 之间的交接区内的抽吸区 (21), 在该接收喷嘴 (6) 的输出端设有用于流过该接收喷嘴 (6) 的流体的接收腔 (23), 从那里引出排出通道 (24), 所述抽真空装置还具有用来影响流过该排出通道 (24) 的流体流量的机构, 其特征为: 在该排出通道 (24) 的最窄横截面部位测量的排出通道公称内径 (d_A) 大于在喷射喷嘴通道 (7) 的最窄横截面部位测量的喷射喷嘴通道公称内径 (d_S), 小于在接收喷嘴通道 (8) 的最窄横截面部位测量的接收喷嘴通道公称内径 (d_r)。

18. 按权利要求 17 所述的抽真空装置, 其特征为: 所述排出通道公称内径 (d_A) 小于所述接收喷嘴通道出口直径 (D_1)。

抽真空装置

技术领域

- 5 本发明涉及一种抽真空装置，它具有至少一个喷射装置，该喷射装置具有喷射喷嘴和设置在喷射喷嘴后面的接收喷嘴以及在喷射喷嘴和接收喷嘴之间的交接区内确定的抽吸区，其中在接收喷嘴的输出端设有用于流过接收喷嘴的流体的接收腔，从那里引出排出通道；抽真空装置还具有用来影响流过排出通道的流体流量的机构。

10 背景技术

- 由 DE 4302951 C1 显示一种这种类型的抽真空装置，在其壳体内与接收喷嘴的输出端相连设有一接收腔，它接收从接收喷嘴中流出的流体，流体可以从那里通过一连接在后面的排出通道流向外界大气。接收腔用来引导可运动的活塞，该活塞可有选择地在一打开排出通道的
15 的张开位置和一完全关闭排出通道的关闭位置之间定位。为了在抽吸区内得到负压，活塞占有张开位置，使从接收喷嘴中流出的流体可以无阻碍地排出。如果活塞定位在关闭位置，流过接收喷嘴的流体向抽吸区转向，在那里负压撤除。

- 抽真空装置常常用来处理这样的对象，在那里与抽吸区相连的抽吸通道通向一可装在待处理对象上的吸入式抓斗。为了使对象固定在吸入式抓斗上，在抽吸通道内产生一适当地高的负压。为了重新松开对象则重新撤除负压。

- 如果在采用已知抽真空装置的情况下处理不同的对象，例如在大小和/或材料性能和/或重量方面相互不同的对象，那么为了松开对象
25 所引起的负压撤除常常不可能符合全部要求。在某些情况下对象不能足够快地松开，或者以太大的冲击力将对象抛出。

- 为了对付这个问题，在 DE 3818381A1 中已经建议，抽吸区通过一独立的进气通道与外界连接，该通道可通过一控制阀可选择地打开或关闭。此外在进气通道的路程中设有一使得可以进行不同调节的压缩
30 空气流量调节阀。但是与这种结构相关联的制造费用比较大。

发明内容

本发明的目的是，创造一种抽真空装置，它允许以简单的机构影

响在抽吸区中所笼罩的压力。

为此，本发明提供一种抽真空装置，具有至少一个喷射装置，该喷射装置具有喷射喷嘴、安装在该喷射喷嘴后面的接收喷嘴和限定在该喷射喷嘴和该接收喷嘴之间的交接区内的抽吸区，在该接收喷嘴的输出端设有用于流过该接收喷嘴的流体的接收腔，从那里引出排出通道，该抽真空装置还具有用来影响流过该排出通道的流体流量的机构，其特征为：采用了可变地给定通过该排出通道排出的流体体积流量以影响该接收腔内的压力的节流机构，所述节流机构被构造成能无级或者有级地改变所述流体体积流量。

因此作为影响流过排出通道的流体流量的机构设置一节流机构，它可以可变地给定流体的体积流量。根据调整的不同在配设于接收喷嘴输出端的接收腔得到不同大小的压力，这造成流过接收喷嘴的流体或大或小的滞后。已知，通过这种类型的对流过接收喷嘴的流体流量的影响根据需要可以在抽吸区内提供不同的工作压力。以便能够例如根据待处理对象的类型或根据应用的地点不同地进行负压撤除。

特别是还知道，通过在连接在接收腔后面的排出通道内所进行的节流可以非常精确地规定在抽吸区内的工作压力，并且为此只需要很小的排出通道的流通横截面。由此开创了这样的可能性，采用一种节流机构，其特征是小的尺寸和小的操作力，从而还有小的能量消耗。

本发明还提供一种抽真空装置，它具有至少一个喷射装置，该喷射装置具有喷射喷嘴、安装在喷射喷嘴后面的接收喷嘴以及限定在喷射喷嘴和接收喷嘴之间的交接区内的抽吸区，在接收喷嘴的输出端设有用于流过接收喷嘴的流体的接收腔，从那里引出排出通道，所述抽真空装置还具有用来影响流过该排出通道的流体流量的机构，其特征为：在该排出通道的最窄横截面部位测量的排出通道公称内径大于在喷射喷嘴通道的最窄横截面部位测量的喷射喷嘴通道公称内径，小于在接收喷嘴通道的最窄横截面部位测量的接收喷嘴通道公称内径。

此外，如果作为影响通过排出通道的流体流量的机构不是设置节流机构，而是例如简单的关闭机构，它按照数字特性的类型可选择地最大地打开或完全关闭排出通道，则这种直径匹配也显示出其优点。

本发明优良的改进结构由从属权利要求得到。

虽然在原则上节流机构可以做成这样，使它允许有级地改变流体

的体积流量。但是通过节流机构可以无级地改变流体的体积流量的结构形式被看作是有利的，这使得可以最佳给定抽吸区内的工作压力。

5 节流机构适宜于包含一相对于排出通道可定位在不同节流位置上的控制元件。控制元件特别地配设于排出通道的排出口，它位于排出通道的与接收腔相对的末端区域内，也就是说例如在排出通道之外。控制元件可以设置在排出通道排出口的对面。

如果控制元件根据所选择的节流位置离排出口或多或少不同的距离，那么可以是节流程度的的一种特别简单的方案。

10 为确定排出口，可以设置排出喷嘴，在可更换的结构的情况下存在这样的可能性，可选择地采用具有不同横截面尺寸的排出喷嘴。

如果控制元件是一个以连续运行方式进行的、电力操纵的调节装置的组成部分，那么可以特别方便和精确地规定所希望的体积流量，从而给定在接收腔内所希望达到的压力。调节装置适宜于是一个比例调节装置。调节装置的工作原理特别是建立在电磁的和/或压电的作用原理的基础上。

尤其是，如果抽真空装置设计得用作为附属流体的压缩空气运行，那么排出通道制作得使它通向外界大气是值得的。

20 按本发明的抽真空装置的结构形式还造成了这样的可能性，没有特别的限制地进行排出通道的路径分布和排出口的定位。由此可以毫无问题地考虑抽真空装置的结构状况和特别是使用地点的状况。特别是存在这样的可能性，即实现一种具有相对于接收喷嘴的纵向同方向的或者朝侧面流出的排出通道路径。例如排出口可以布置在侧面，以使抽真空装置的纵向尺寸做得小一些。

25 通过控制和/或调节机构可以受控制或调节地给定在抽吸区内的工作压力。例如可以通过相应的调节装置达到，可以规定一所希望的任意的工作压力，它可与抽真空装置的应用地点无关地，例如与当时的空气压力无关地，恒定地供应。

30 此外，在设计抽真空装置时适宜于这样选择接收腔的尺寸，使得在接收喷嘴的输出端处形成的超音速流动区不受接收腔界壁的阻碍。由此可以保证非常高的效率。

附图说明

下面借助于附图对本发明作较详细的说明。唯一的图形以示意

图，主要是纵剖视，表示按本发明的抽真空装置的一种优选的结构形式。

具体实施方式

总体以图形标记 1 表示的抽真空装置包含至少一个抽真空单元 2，它配备至少一个喷射装置 3，通过它可以产生负压。

在本实施例中喷射装置 3 安装在抽真空单元 2 的壳体 4 内。该喷射装置包括一喷射喷嘴 5 和一安装在它后面的接收喷嘴 6。在所示实施例中喷射喷嘴 5 和接收喷嘴 6 是独立的组件，但是它们也可以毫无问题地做成一结构单元，例如做成筒状结构单元。

10 喷射喷嘴 5 被一喷射喷嘴通道 7 穿过。一接收喷嘴通道 8 穿过接收喷嘴 6，最好是与喷射喷嘴通道 7 同心布置。

在抽真空装置运行时通过喷射喷嘴通道 7 的输入口向喷射装置 3 内输入一处于输入压力之下的流体。输入压力大致可以例如是 5bar。流体尤其是一种气态流体，特别是压缩空气。

15 输入的流体流过喷射喷嘴通道 7，该通道的横截面沿由箭头表示的流动方向 13 减小。喷射喷嘴通道 7 在最窄横截面 14 部位处测量的直径应该称为喷射喷嘴通道公称内径 d_s 。

在穿过喷射喷嘴通道 7 后流体经过一入口 15 流入接收喷嘴通道 8，沿轴向流过此通道并在另一端经过出口 16 流出接收通道 8。接收喷嘴通道 8 具有一致设于入口 15 的最窄横截面 17 部位，其中在那里存在的直径应该称作接收喷嘴通道的公称内径 d_r 。从最窄横截面 17 部位开始接收喷嘴通道 8 的横截面到出口 16 为止逐渐加大，其中在那里测量的直径应该称作接收喷嘴通道出口直径 D_1 。

25 接收喷嘴通道 8 的入口 15 沿流动方向设置在离喷射喷嘴通道 7 的出口 11 一定距离处。用这种方法在喷射喷嘴 5 和接收喷嘴 6 之间的交接区内形成一称为抽吸区 21 的区域，它与一从壳体 4 引出的抽吸通道 22 连通。

30 在接收喷嘴 6 的输出端，适宜于在紧接接收喷嘴通道 8 的出口 16 处，在抽真空装置 2 的壳体 4 内有一用于流过接收喷嘴 6 的流体的接收腔 23。排出通道 24 从这里起引出，它穿过壳体 4 的壁，并且最好通向抽真空单元 2 的外界大气。

在抽真空装置 1 运行时流过喷射喷嘴 5 和与它相连的接收喷嘴 6

的流体在抽吸区 21 内引起抽吸效果,使得在那里可以产生与喷射装置 3 的设计有关的真空。这个真空可以分接在抽吸通道 22 上。在所示实施例中分接通过一示意表示的吸入式抓斗 25 在中间连接一抽吸管 26 的情况下进行。

- 5 吸入式抓斗 25 包括例如一个或多个带有至少一个抽吸口 27 的抽吸盘或抽吸板,其中它可以预先用这个抽吸口 27 装在一待处理的和例如待提升的对象上。通过喷射装置 3 的抽吸作用在吸入式抓斗 25 中也形成负压,这造成有关的对象可以被吸住和例如被升高。

- 10 从接收喷嘴 8 末端流出的流体在与它相连的接收腔 23 内可以先膨胀,然后穿过排出通道 24,流入大气。

排出通道 24 配设可以用来影响可以流过排出通道 24 的流体流量的机构。这个在附图中总体以图形标记 28 表示的控制机构优先做成节流机构 29,用它可以可变地给定流过排出通道 24 的流体的体积流量。

- 15 节流适宜于在一排出口 32 处进行,该排出口确定排出通道 22 的称作排出通道公称内径 d_n 的最窄横截面,并适宜于位于排出通道 24 的与接收腔 23 相对的外端区域内。

- 20 相应于当时所调整的节流程,在接收腔 23 内得到一可变的排出压力。排出压力的大小对接收喷嘴通道 8 内的流体的流量有影响,其中随着压力的加大它在接收喷嘴通道 8 内引起一越来越大的流体流量滞后。由此减小通过接收喷嘴通道 8 的流量,最后也减小在抽吸区 21 内的瞬时工作压力。

- 25 从一通过节流机构 29 尽可能最小地影响流过排出通道 24 的流体流量出发,在抽吸区 21 内建立一相应于可能达到的最大负压的工作压力。这样便存在一种可能性,以已经提到过的方法用吸入式抓斗 25 固定待处理对象。为了重新放下抓住的对象,提高在吸入式抓斗 25 内的工作压力。这种压力升高可以通过相应地操作节流机构 29 引起。如果通过节流机构 29,像关闭阀一样,完全关闭排出口 32,从而关闭排出通道 24,那么便调整到最大的工作压力,经过喷射喷嘴 5 流入的整个流量便通过抽吸区 21 引向吸入式抓斗 25。在那里形成一高压流体脉冲,它促使迄今为止还被吸附着的对象掉下。

此外通过可变地调整节流机构 29 存在这样的可能性,在最小节流作用时存在的最小压力值和和在排出通道 24 完全关闭时存在的最大压力

值之间可变地调整排出压力。这方便地通过流过排出通道 24 的流体的相应节流实现。由此具有这样的可能性,即根据需要可变地规定抽吸区 21 内的工作压力,特别是将对于放下被吸入式抓斗 25 提升的对象所需要的压力升高调整到最佳值。用这种方法可以例如考虑待处理对象的尺寸和重量。人们可以防止将比较轻的物体,例如印刷电路板,太猛烈地丢下,因此可以柔和地处理被处理对象。

在所示实施例中节流机构 29 包含一可相对于排出通道在不同节流位置定位的控制元件 33。通过这种可定位性特别是可以改变控制元件 33 和位于排出通道 24 外端的排出口 32 之间的相对位置。

控制元件 33 适宜于位于沿由箭头表示的流动方向 34 排出口 32 的正对面。这里根据所选择的节流位置的不同,得到一或大或小的控制元件 33 离排出口 32 的距离。控制元件差不多起阻滞元件作用。

本实施例表示这样的结构方式,即其中控制元件 33 由一建立在压电工作原理基础上的调整装置 35 的压电-弯曲元件构成。相应于加在控制元件 33 上的电压得到一或大或小的弯曲偏转,其中控制元件 33 最好可以无级地定位在两个极限位置之间的任意一个位置上。由附图显示出一个极限位置,这里是控制元件 33 离排出口 32 最远的位置,不影响或只以很小的程度影响流出的流体。在另一个极限位置控制元件 33 偏转到这样的程度,使它完全遮盖排出口 32,其中必要时排出口 32 可以被一阀座包围,以保证可靠地密封。

如果排出口 32 由一排出喷嘴 36 确定,是有利的。这个排出喷嘴 36 适宜于是一相对于壳体 4 的单独构件,并且特别是可更换地固定在壳体 4 上。

在排出喷嘴 36 的可更换结构时抽真空单元 2 可以根据需要有选择地配备不同排出通道公称内径 d_A 的排出喷嘴 36,以便能够与喷射装置 3 的可能的真空管道进行一定的匹配。

在所示实施例中排出通道 24 包括一穿过壳体 4 的内通道段,它内部通向接收腔 23,并且排出喷嘴 36 可装在其外端上,排出喷嘴确定包括排出通道 24 的排出口 32 的外通道段。通过将内通道段做得具有尽可能大的横截面的方法,可以通过仅仅更换排出喷嘴 36 根据需要规定可供使用的最大排出横截面。

令人惊讶地发现,如果排出通道公称内径 d_A 显著小于接收喷嘴通

道出口直径 D_1 ，对抽真空单元 2 的工作原理没有什么损害。因此开辟了这样的可能性，即排出口 32 做得具有比较小的横截面，而不降低效率，这又进一步促使，节流机构 39 和特别是控制元件 33 可以设计得比较小、比较轻和比较便宜。此外这不仅适用于压电的调整装置，而且也适用于建立在其它工作原理基础上的调整装置，例如具有电磁工作原理的调整装置。

为了能够进行所述的流过排出通道 24 的流体体积流量的无级调整，调整装置 35 适宜于做成连续运行方式的。本实施例是一种比例调节装置，其中控制元件 33 的偏转正比于所施加的控制电压变化。

10 在所示实施例中排出通道公称内径 d_A 做成这样，使它一方面大于喷射喷嘴通道公称内径 d_s ，另一方面小于接收喷嘴通道公称内径 d_r 。

排出通道公称内径 d_A 适宜于仅仅略大于喷射喷嘴通道公称内径 d_s 。

15 无论如何人们具有这样的可能性，使排出通道公称内径 d_A 与接收喷嘴通道出口直径 D_1 脱钩。因此可以调整一比直接在接收喷嘴通道出口直径 D_1 区域内进行节流的情况小得多的流出口。

其次排出通道公称内径 d_A 适宜于选择得显著小于接收喷嘴通道公称内径 d_r 。

20 接收喷嘴通道出口直径 D_1 无论如何适宜于大于上述三种公称内径 d_s 、 d_r 或 d_A 。

其次由于排出口 32 与接收喷嘴 6 脱钩得到这样的可能性，即排出通道 24 的路径和排出口 32 的定位实际上不受限制地选择。如果希望细长的结构形式，那么排出通道，相对于接收喷嘴 6 的纵向可以例如同方向布置。如果宁愿追求短的结构形式，那么排出通道 24，例如如图 25 所示，从侧面通出，并且特别是还具有一相对于接收喷嘴纵轴朝向侧面的排出口 32。

抽真空装置 1 最好配备控制和/或调节机构 37，它可以根据在抽吸区 21 内的工作压力操纵节流机构 29。

30 控制和/或调节机构 37 适宜于具有一第一压力传感器 38，通过它来测量在抽吸区 21 内的工作压力，并将压力信号，尤其是电信号，作为实际值输送给控制单元 41。然后在将实际值与规定的理论值进行比较以后控制单元 41 给调整装置 35 发出一适当的控制电信号。控制信

号的传输在图中用 42 表示。可以合适地可变地给定理论值，这用 43 表示。

在一种可能的运行方式中给控制单元 41-它可以是一普通的调节器-置入希望的理论值。那么控制单元 41 通过相应地控制控制元件 33
5 保证，供排出通道 24 区域内的流体使用的流通横截面这样地动态变化，使得调整到所希望的工作压力。这个工作压力这样大，使得对象能被吸入式抓斗 25 可靠地抓住。

为了接着重新放下对象，在控制单元 41 内进行理论值变换，以便产生卸料脉冲。同样通过相应地控制控制元件 33 促使供排出通道 24
10 区域内的流体使用的流通横截面的动态变化，使工作压力十分迅速地-特别是在几毫秒内-调整到希望的高压。

为了改善调节的精度和动态性能，存在附加地安装一在接收腔 23 内的排出压力的压力调节器的可能性。为此控制和/或调节机构 37 可以包含一第二压力传感器 44，它测量在接收腔 23 内的压力，并给控制
15 单元 41 传送相应的压力信号。

喷射装置 3 设计得既可用于亚音速流动，也可用于超音速流动。在设计成用于超音速流动时接收腔的尺寸这样地选择是适宜的，使得在接收喷嘴 6 的输出端形成的超音速流动区 45 不受到接收腔 23 界壁的阻碍。特别是沿接收喷嘴通道 8 纵向测量的接收腔 23 的长度这样来
20 选择，使超音速流动区 45 终止于接收喷嘴通道 8 排出口 16 对面的界壁 46。

