



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97180998.4

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1114506C

[22] 申请日 1997.12.24 [21] 申请号 97180998.4
[30] 优先权
[32] 1996.12.24 [33] DE [31] 19654321.5
[86] 国际申请 PCT/JP97/04780 1997.12.24
[87] 国际公布 WO98/28086 英 1998.7.2
[85] 进入国家阶段日期 1999.6.24
[71] 专利权人 株式会社荏原制作所
地址 日本东京
[72] 发明人 延斯·黑塞尔巴赫 海茵茨·卡尔勒
[56] 参考文献
GB816992A 1959.07.22
US4036752A 1977.07.19 B01D21/01
审查员 任淑华

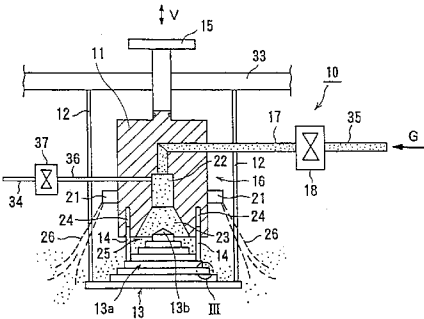
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 张兆东

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 气溶胶生成装置

[57] 摘要

一种气溶胶生成装置，特别是用在具有喷射装置、用于刀具或工件的冷却、润滑装置中，载气和液体可供给该喷射装置。在该喷射装置的出口(23)，排出其中含有小液滴的气体喷流(25)，该气体喷流(25)喷向一具有结构化表面(13)的折流体(13)并沿着它流动。上述折流体可例如成形为一个具有阶梯型外轮廓(涂敷表面)的锥体或截锥体。为了能够改变颗粒尺寸，上述折流体与上述喷射装置的出口之间的距离是可变的。



1. 一种气溶胶生成装置，包括：

一个在内部限定了一个空间的容器（31）；

一个喷射装置（16），载气和液体可供给该喷射装置，而该喷射装置则从一出口将其中含有小液滴的气体喷流（25）喷入所述空间；

一个折流体（13），设在所述空间内并具有一个台阶表面，使得所述气体喷流（25）喷向所述台阶表面并沿着它流动；其特征在于：

一根连接管（38），设在所述容器上，用来将所述气体喷流从所述空间沿不同于所述喷射装置的方向排出；

设有一个抽吸喷嘴（39）与所述连接管相通，气溶胶被供入所述抽吸喷嘴（39）的加压空气加速。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征在于：所述容器在其中具有用于储备所述液体的供给源（32）。

3. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，它还包括：

一个过滤气形成喷嘴（21），用于形成流过所述气体喷流的过滤气流，由此使得所述气体喷流内的较小的液滴颗粒穿过所述过滤气流。

4. 如权利要求3所述的装置，其特征在于：所述过滤气形成喷嘴被成形为环形，使得所述过滤气环绕所述折流体的所述台阶表面。

5. 如权利要求3所述的装置，其特征在于：用于储存所述液体的所述供给源（32）设在所述喷射器之下。

6. 如权利要求3所述的装置，其特征在于：所述折流体与所述喷射装置的所述出口之间的距离是可变的。

7. 如权利要求3所述的装置，其特征在于：上述气体喷流在向下流过所述折流体之后被急剧向上偏转。

气溶胶生成装置

技术领域

本发明涉及一种气溶胶生成装置，特别是用在用于刀具或工件、具有一个喷射装置的冷却、润滑装置中，载气和液体可供给该喷射装置，而喷射装置则在一出口处喷出其中含有小液滴的气体喷流。

背景技术

气溶胶在许多技术领域得到了应用，就这一点来说，例如应提及的有：医学技术中的吸入器，家用品领域的空气加湿器，清洗剂或保护剂的涂敷，等等。此外还已知将气溶胶用于冷却或润滑刀具或工件，这是下面讨论的例示基础。

刀具和工件在机加工期间经受高摩擦力，这导致形成大量的热量。因此，有必要通过施加冷却润滑介质（剂）来减小刀具与工件间的摩擦，同时，通过冷却润滑剂来冷却刀具和工件。先前，通常使用全喷流冷却（full jet cooling）方案，这种方案已经为人所知有一段时间，在此全喷射冷却时，冷却润滑剂以较大的量呈全液体喷流的形式施加到要冷却的表面上。然而，在此情况下，一方面造成冷却润滑剂的非常大的消耗，由此使得冷却润滑剂的使用成本高，另一方面，出于生态的考虑，必须以生态方面慎重的方式来处理用过的冷却润滑剂，而这是复杂且昂贵的。

在近几年发展起来的所谓的最小润滑技术（minimal lubrication technique）中，液体冷却润滑剂在一喷嘴中利用空气流雾化。为此，液体冷却润滑剂和空气被用不同的管（管道，管线）供至喷嘴，其中，以较高的速度从喷嘴排出的空气流在冷却润滑剂从喷嘴排出后与之混合。还已知这样的系统，其中，混合雾的生成是在喷嘴内进行的。冷却润滑剂的喷雾被直接喷向要处理的表面，由此可以对刀具和工件实现良好的冷却和润滑效果。此外，它还有如下优点：

冷却润滑剂的消耗明显降低，由此也使得上述废物处理问题得以减轻。然而，以上述方式生成的冷却润滑剂雾就雾滴尺寸而言不够均匀。尽管这对冷却润滑剂从外部施加到要冷却的零件的所谓外部冷却而言问题不大，但是在所谓的内部冷却期间则会出现问题，在内部冷却方式中，冷却润滑剂雾通过延伸穿过刀具的通道直接传送到刀具和工件之间的接触表面。在刀具旋转时，冷却润滑剂雾的较大的雾滴也会被带动旋转并径向向外加速，使得它们在通道的壁上积聚。这会导致冷却润滑剂的不均匀传输，特别是导致喷溅的形成。在冷却润滑剂雾通过较长的管传输时会出现类似的问题。

开头所述类型的气溶胶生成装置由文件 DE 30 34 941 A1 已知，另外使用含有飘浮在空气流中的非常细微的油颗粒的气溶胶来冷却和润滑转动零件，作为对常规油润滑的补充。为实现这一目的，利用流过一喷嘴的空气流将油从供给源吸入，并与空气一起在一气溶胶腔中雾化，由此使得沉积在气溶胶腔的底和壁上的重的油颗粒流回供给源。然而，尽管解决了重的油颗粒的沉积问题，但是，气溶胶中的颗粒大小依然不一，由此，按 DE 30 34 941，颗粒的组成和尺寸不能改变。因此，没有提供针对特定要求对冷却和润滑状态的调节，上述特定要求依材料类型和加工过程的不同而有所不同。

发明内容

本发明的目的是，创造一种气溶胶生成装置，利用该装置能可靠地实现具有小颗粒的气溶胶。

为实现上述目的，按本发明首先提供了这样一种气溶胶生成装置，包括：一个在内部限定了一个空间的容器；一个喷射装置，载气和液体可供给该喷射装置，而该喷射装置则从一出口将其中含有小液滴的气体喷流喷入所述空间；一个折流体，设在所述空间内并具有一个台阶表面，使得所述气体喷流喷向所述台阶表面并沿着它流动；其特征在于：一根连接管，设在所述容器上，用来将所述气体喷流从所述空间沿不同于所述喷射装置的方向排出；设有一个抽吸喷嘴与所述连接管相通，气溶胶被供入所述抽吸喷嘴的加压空气加速。

在按本发明的装置中，润滑液以一种已知方式被利用负压吸入，并在载气流，特别是空气流中雾化。载气被加压供入喷射装置的一个腔中，由此，由于横截面的扩展，形成一个负压，该负压从润滑液的通向上述腔的导管传输润滑液，并赋予载气流以高速度。润滑液随载气流细化，并非常均布地沉积在上述折流体的结构化表面上。由于载气流以高速度流过折流体的结构化表面，于是它使形成在结构化表面上的润滑液的膜雾化变成小颗粒尺寸的气溶胶。通过包括特别是阶梯结构的结构化表面的相应造型（设计），可以实现小颗粒直径的非常高的气溶胶浓度。

在按本发明的气溶胶生成装置中，通过分别独立地通过阀控制润滑液的馈入以及载气的馈入，可以优选地改变颗粒的尺寸以及气溶胶量。此外，以此方式，可以连续地改变（无级地改变）气溶胶的润滑性。

折流体布置在喷射装置出口的前方，并优选地成形为一个具有结构化外轮廓（涂敷表面）的旋转对称体。业已证明特别可行的是，折流体具有一种逐渐变细的形状，其中，它优选地在其迎着气体喷流的端部呈锥形地变细。锥体以及截锥体均可用作折流体。

锥体的锥顶或者截锥体的窄端最好是直接位于喷射装置的出口处，使得气体喷流在这一位置喷射在锥体或截锥体上。

可以提供本发明的进一步实施例，其中，喷射装置的出口沿气体喷流的流动方向呈锥形扩展。这样，呈锥形或截锥形的折流体可以部分地伸入出口中，使得在出口的内壁与折流体的外壁之间形成一个流动通道。

尤其是，折流体与气体喷流的喷射装置的出口间的距离设计成是可以调节的。这样，可以改变上述流动通道的尺寸，由于气体喷流的速度亦通过这种方式改变，所以可以改变颗粒尺寸。气体喷流的速度设定得越高，生成的气溶胶的颗粒尺寸就越小。

前面已经指出，气溶胶在气体喷流中的浓度取决于折流体的结构化表面例如阶梯结构的形状。尤其是，有利的是每个台阶包括一个锐

角的湍流棱，由此润滑液被气体喷流细化成非常小的尺寸。在这方面，在本发明的进一步的实施例中，台阶在其湍流棱之下具有一个底切，以实现特别尖锐的湍流棱。

本发明的又一实施例提供的台阶沿其湍流棱具有点状的凸起，点状凸起优选地定向成迎着气体喷流的流动。

为了实现具有大致均匀颗粒尺寸的气溶胶，含有气溶胶的气体流在流过折流体之后最好被过滤一次或多次。在这方面，气体流的急剧偏转可看成是一种过滤，由此分离出重的亦即较大的颗粒。除了这种质量或重力分离，本发明的进一步实施例还规定，沿着结构化表面流动的气体流被一包围气体喷流尤其是包围空气喷流所环绕。可利用一种本领域已知的环状喷嘴生成的上述包围气体喷流使气溶胶加速，于是有助于较大颗粒的分离，而最细小的颗粒则可以穿过此包围气体喷流。

或者，可提供一筛分过滤器和/或一旋风分离器作为过滤装置。后者还可附加地形成气溶胶的中间存储装置，以便可以补偿消耗变化。

在按本发明的装置中，气溶胶的生成不需要任何活动部件，从而保证了高的处理保证系数。生成的气溶胶的量取决于使用者所提取的（消耗）量。如果消耗（提取）了大量的气溶胶，相应量的空气则流入气溶胶腔，使得该腔内的内部压力保持不变，并相应于在一个位于该腔之前的降压阀上所设定的工作压力。因此，可生成的气溶胶的量取决于供入系统中的空气量。

附图说明

图1为一冷却、润滑装置的容器以及几个局部表示的相关联的刀具的透视图；

图2为一气溶胶生成装置的横剖视图；

图3为图2的局部III的细节图；

图4示出图3的台阶的第一替换实施例；以及

图5示出图3的台阶的第二替换实施例。

具体实施方式

由下面对附图中所给出的实施例的描述可知本发明的其他细节和特征。

按图 1，一冷却润滑装置 30 包括一个容器 31，它在其下部装有流体冷却剂例如油的供给源 32。容器 31 用一个盖 33 封闭，并形成一个压力容器。在容器 31 的位于油供给源 32 之上的空间内，有气溶胶，它是通过将一股加压气流借助一个其中设有一个控制阀 18 的管 35 和一个喷射装置 16 的导管 17 供入而形成的。由于气流流过喷射装置 16，产生一个负压，由此油被从供给源 32 通过一真空管 34、一调节装置 37 以及一个导管 36 吸入喷射装置 16，上述调节装置 37 包括一个控制阀 37b 和一个用来快速切断的切断装置 37a。借助此调节装置 37，可无级调节流入真空管 34 的油的体积流（质量流）。

在容器 31 的盖 33 上设有一个连接管 38，通过该连接管 38 可将气溶胶从容器 31 导出，以便将它例如用于内部冷却。通过连接管 38 的气溶胶的传输可借助容器 31 内的内部压力实现。按图 1，还设有一个抽吸喷嘴 39，它给一个管（未示出）提供加压空气。空气沿传输方向被供入抽吸喷嘴 39，使得空气流吸取气溶胶，由此又激起油的颗粒并将其加速。

如图 1 所示，气溶胶流 A 可被分配至几个支管 27，并通过这些支管供给各个带有相应刀具 29 的加工机床 28。尽管图 1 以内部冷却作为例子，其中气溶胶通过穿过刀具 29 在刀头处开口的通道传输，但是，本领域已知的外部冷却也可替换地或附加地采用。

图 2 中详细示出用于气溶胶生成的装置 10。它包括上述喷射装置 16，喷射装置 16 具有一个喷射块 11，在其内部形成有一个喷射腔 22。加压空气 G 可通过管 35、控制阀 18 以及导管 17 供至喷射腔 22。当加压空气进入喷射腔时，由于横截面的扩大，产生一个负压，结果油 F 被通过吸管 34、调节装置 37 和导管 36 吸入喷射腔 22。

喷射腔 22 在其出口 23 处呈锥形扩展，在出口 23 处，加压空气作为其中夹带有小液滴的气体喷流 25 排出。

在出口 23 之下，设有一个锥形的折流体 13，其外轮廓（涂敷表

面) 13a 具有一种设有许多依次排列的台阶 13c 的阶梯结构。此锥形定向成, 其顶端 13b 指向喷射装置 16 的出口 23, 并部分地伸入锥形扩展的出口 23 内。

锥形折流体 13 通过固定杆 12 固定在容器 31 的盖 33 上。喷射块 11 在其上部包括一个调节装置 15, 该调节装置 15 穿过容器 31 的盖 33, 通过它可以改变喷射块 11 相对折流体 13 的距离 (如图中双向箭头 V 所示)。在调节运动期间, 喷射块 11 被沿着设在折流体 13 上的若干导向杆 14 导引, 这些导向杆 14 可移动地插入喷射块 11 上的对应的孔 24 内。

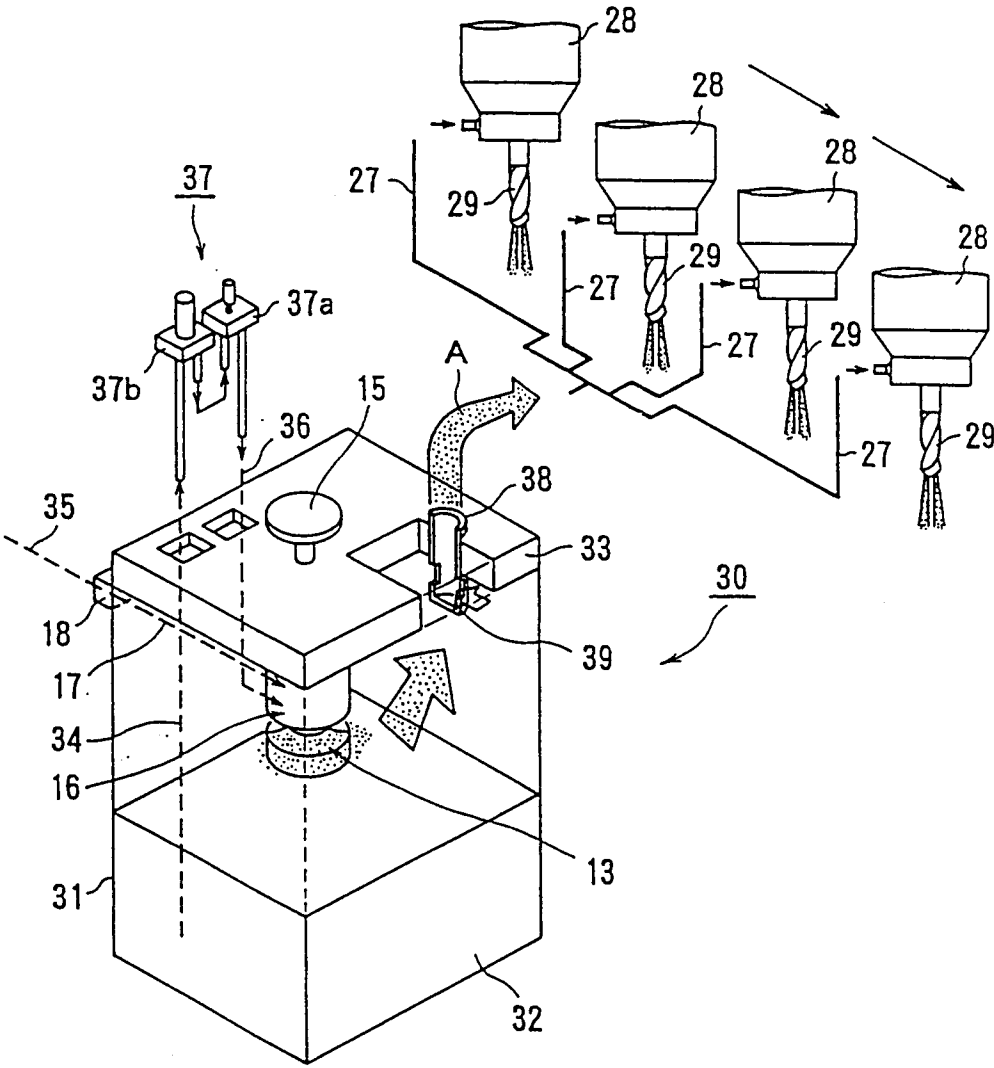
围绕喷射块 11 的圆周设有一个环绕上述气体喷流 25 的环状喷嘴 21, 它喷出向下的包围空气喷流 26。形成于喷射腔 22 中的气体喷流 25 以及其中所夹带的小液滴冲击折流体的阶梯表面 13a, 结果, 小液滴首先沉积在阶梯表面上。然后, 随后的气体喷流 25 的空气流沿油的最细小的小液滴从台阶 13c 的湍流棱 13d 流过, 从而基本上形成具有非常细小油颗粒的气溶胶。

在折流体 13 的下端上, 气溶胶流在边缘上被向外偏转, 于是气溶胶经历一次强烈的偏转, 使得重颗粒不能随动, 结果向下落入油供给源 32 中。外包围空气喷流 26 亦有助于此, 它沿较大的颗粒急速流动, 从而将其导回油供给源 32。细颗粒可穿过包围空气喷流 26 并积聚在油供给源 32 之上的空间内。

为了改变油颗粒的大小, 喷射块 11 可相对折流体 13 移动。当通过喷射块 11 和折流体 13 彼此相向运动使形成在折流体 13 的顶端 13b 与锥形出口 23 之间的流动通道的横截面变小时, 气体喷流 25 的流速增大, 由此产生具有较小颗粒的气溶胶。

本发明可用在具有一个喷射装置的刀具或工件的冷却、润滑装置上, 其中可向喷射装置供给载气和液体, 喷射装置则在一出口处喷出其中夹带有小液滴的气体喷流。

图 1



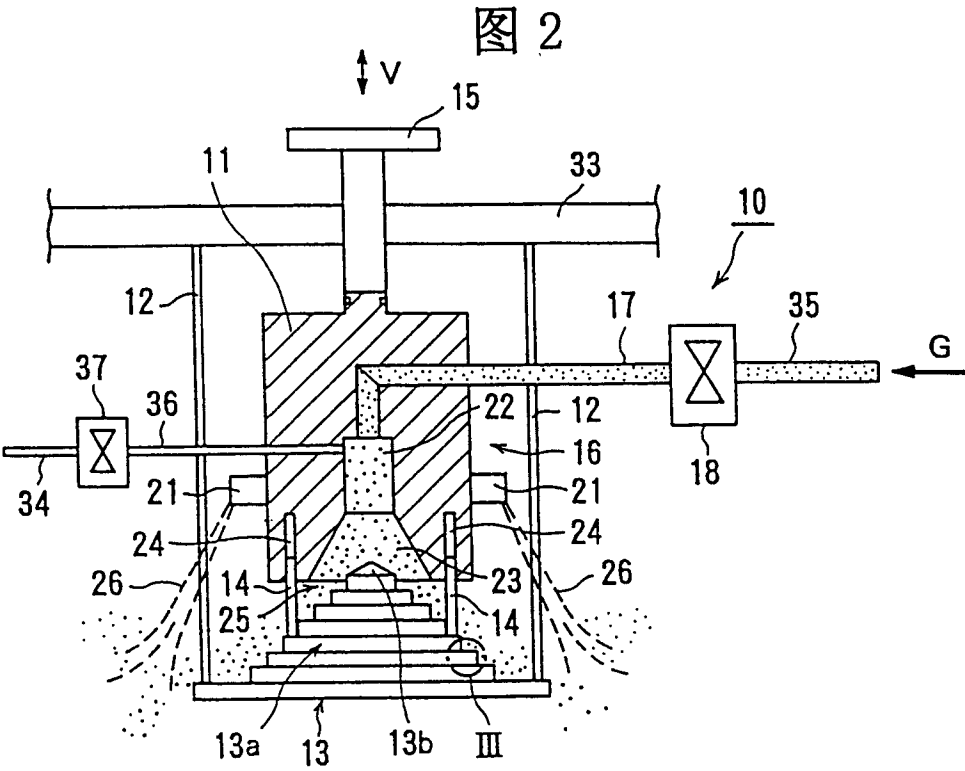


图 3

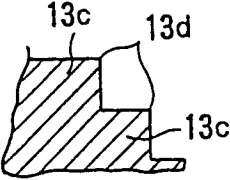


图 4

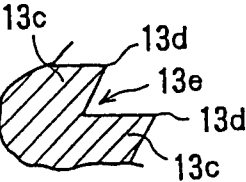


图 5

