[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B29C 65/08
D06H 5/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99803285.9

[43]公开日 2001年4月18日

[11]公开号 CN 1291936A

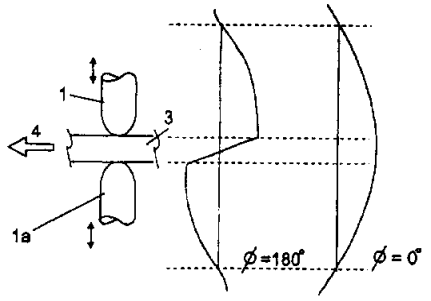
[22]申请日 1999.1.29 [21]申请号 99803285.9
[30]优先权
[32]1998.1.30 [33]GB [31]9801983.9
[86]国际申请 PCT/GB99/00122 1999.1.29
[87]国际公布 WO99/38667 英 1999.8.5
[85]进入国家阶段日期 2000.8.24
[71]申请人 迈克尔·约翰·拉德利·扬
地址 英国南德文
[72]发明人 迈克尔·约翰·拉德利·扬
[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 吴静波

权利要求书2页 说明书5页 附图页数4页

[54]发明名称 熔接聚合物织物的方法和装置

[57]摘要

一种适于利用超声波熔接两层或更多层织物的装置。该织物(14)可以是由 尼龙、聚乙烯或其它聚合物材料构成的纺织或无纺织物。该装置包括两个相对 的可超声波振动的角状物(1,1a),该角状物之间彼此间隔,以使得织物层 (3)可从它们之间通过。两个角状物(1,1a)中的至少一个以轴向模式振 动。



ISSN1008-4274

00·06·24

权 利 要 求 书

1．一种利用超声波熔接两层或更多层织物的装置，它包括两个相对的可超声波振动的角状物，该角状物之间彼此间隔，以使得织物层可从它们之间通过。

2．如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，两个角状物的至少一个以轴向模式振动。

3．如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，两个角状物均以轴向模式振动。

4．如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，对于等幅振动，两个角状物振动时的相对相位可以这样变化，从而使得所产生的能量在相位差 $\Phi=0°$ 时的最小值和相位差 $\Phi=180°$ 时的最大值之间变化。

5．如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，角状物采用的振动频率可以这样变化，以使得一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 1~20%。

6．如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 10%。

7．如权利要求 2~6 中任何一个所述的装置，其特征在于，一个轴向振动的角状物具有一个相对于振动轴成一角度的倾斜端面，第二个轴向振动的角状物在基本上垂直于该端面的方向上振动。

8．如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，一个角状物以轴向模式振动，而相对的配合角状物则以扭转模式振动。

9．如前述任何一个权利要求所述的装置，其特征在于，该装置进一步包括一个通向熔接区域的空气或其它冷却液源。

10．如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，该空气或其它冷却液源包括一个通道，该通道基本上沿着至少一个熔接角状物的纵向延伸，以从熔接区域的中部排出。

11．如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，该空气或其它冷却液源包括一个通道，该通道基本上沿着至少一个熔接角状物的纵向延伸，至少一个或每个通道分叉，以允许空气或其它冷却液通过多个环状相间隔的出口排出。

12．一种利用超声波熔接两层或更多层织物的方法，包括以下步骤：提供两个相对的且相互间隔的超声波振动角状物；以及在角状物进行超声波振动的同时，使织物层从它们之间通过。

13．如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，至少一个角状物以轴向模式振动。

14．如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，两个角状物均以轴向模式振动。

15．如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，角状物以相互之间具有相位差的方式振动，其相位差可在对应于能量最小时的 $\Phi=0°$ 和对应于能量最大时的 $\Phi=180°$ 之间变化。

16．如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，角状物可以这样振动，以使得其中一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 1~20%。

17．如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，角状物可以这样振动，以使得其中一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 10%。

18．如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，一个角状物以轴向模式振动，而相对的配合角状物则以扭转模式振动。

19．如权利要求 12~18 中任何一个所述的方法，其特征在于，它进一步包括将空气或其它冷却液源导向熔接区域的步骤。

说　明　书

熔接聚合物织物的方法和装置

本发明涉及利用超声波熔接聚合物织物的方法和装置。特别是（但并不唯一地）涉及一种包含有一对作用于待熔接织物上的超声波振动角状物的熔接聚合物织物或类似物的方法和装置。

众所周知，一定的聚合物能够很容易地吸收超声波。基于这个特性，为熔接结合和其它连接技术提供了应用空间。这些现象已在工程塑料的熔接方面得到了广泛的应用，它覆盖了大量技术，并包括有多种不同的产品。出于同样的兴趣但很少使用的是将超声波应用于纺织或无纺聚合物织物中。在发展用于高强度无纺织物或加强型织物和特殊弹性产品的超声波处理设备方面已经进行了大量的工作。

本申请人在早期专利 GB 2299538 B 中公开了一种利用超声波进行熔接的方法，但是，其它类似的工艺从 US 835068，WO 94/11189，US 249416，US 4400227，GB 8805949，US 4305988，FR 2255023 和 WO 95/09593 中也同样可知。

然而，并非所有公开的方法都能令人满意。因此，本发明的一个目的是提供一种利用超声波熔接聚合物织物的方法和装置，它不但快速、有效，而且能处理不同的材料和不同厚度的材料。

根据本发明的方法和装置进行熔接的优选聚合物织物是包含尼龙和聚乙烯的织物，尽管其它材料也可以被熔接。

根据本发明的第一个方面，提供了一种超声波熔接两层或更多层织物的装置，它包括两个相对的超声波振动角状物，角状物之间互相间隔，以使织物可以从它们之间通过。

最好是，两个角状物中的至少一个（或者可选择为两者都）以轴向

模式振动。

如果两个角状物都以轴向模式振动，它们之间的振动相对相位可以变化，从而对于等幅振动，所产生的能量可在相位差 $\phi=0°$ 时的最小值和相位差 $\phi=180°$ 时的最大值之间变化。

或者，角状物的振动频率这样变化，以使得其中一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 1~20%（最好在 10%的范围内）。

在另一个实施例中，轴向振动的角状物有一个倾斜的端面，另一个轴向振动的角状物可以在基本上垂直于该端面的方向上振动。

以上描述的熔接装置可以进一步包括一个通向熔接区域的气源。

该气源的通道可以基本上沿着至少一个熔接角状物的纵向延伸，以在熔接区域的中央排出空气。

或者，空气或其它冷却液源的通道可以沿着一个或全部熔接角状物的纵向延伸，该通道或每个通道分叉，以允许空气通过多个环状间隔的出口排出。

在另一个实施例中，一个角状物以轴向模式振动，另一个相对的配合角状物则以扭转模式振动。

根据本发明的第二个方面，提供了利用超声波熔接两层或更多层织物的方法，它包括以下步骤，即提供两个相对的超声波振动角状物，该角状物之间相互间隔；以及在角状物超声波振动的同时，使织物层从它们之间通过。

最好是，两个角状物中的至少一个（或者两者都）以轴向模式振动。

如果两个角状物都以轴向模式振动，它们之间的振动相对相位可以变化，从而对于等幅振动，所产生的能量可在相位差 $\phi=0°$ 时的最小值和相位差 $\phi=180°$ 时的最大值之间变化。

或者，角状物的振动频率这样变化，以使得其中一个角状物的振动频率为另一个角状物的振动频率加上或减去其 1~20%（最好在 10%的范

围内）。

在另一个实施例中，一个角状物以轴向模式振动，另一个相对的配合角状物则以扭转模式振动。

上述的方法可以进一步包括一个将空气或其它冷却液源通向熔接区域的步骤。

下面参考附图以示例的方式对本发明的实施例进行详细说明。

图 1 表示了一对以纵向相对关系布置的轴向振动角状物，并示出了施加相位控制的效果；

图 2 表示通过一个以轴向模式振动的角状物以及一个以扭转模式振动的对置角状物进行熔接的过程；

图 3 为一个具有倾斜端面的轴向振动角状物和可在垂直于该端面的方向上振动的第二个角状物进行熔接的示意图；

图 3A 显示了图 3 中角状物的端视图；

图 4 示出了两个相对的可纵向振动的角状物，每个角状物都有一条中央通道，以用于冷却空气的导入；

图 5 示出了两个相对的可振动的角状物，每个角状物都有一条中央通道，以用于冷却空气的导入，每条通道分裂多个环状间隔的出口；

图 6 为在不同熔接条件下，断裂力与熔接速度之间的关系图。

由于织物熔接的机制依赖于工件中产生的热量，因此，应这样设计振动过程，以利于优化这种效果。理想的过程是导致临近织物的局部熔化而非大量熔化。这将形成一个接头，其依旧保持织物的柔软性和手感，而不是产生一个坚硬的非晶材料块。传统的控制熔接过程的方法是通过改变超声波的能量周期以及熔接工具与置于工件下的支撑砧之间的作用力来实现的。对于优质纤维的织物，熔接过程将需要附加参数，以达到对熔接工艺的更加精密的控制。

有利于该目标的一种技术需要一个角状物和一个砧角（支撑角状

物）以不同频率振动。一方面，砧角的振动频率设为比另一个角状物的振动频率高或低大约 300Hz。因此，相移了的相对的超声波能量振动将以一定的频率施加，该频率通过两种系统的频率差体现出来，即一个频率为 28KHz，而另一个频率为 28.3 KHz 或 27.7 KHz。这种差频效应可以极大地减少特定振幅的能量，比如 对于 c. 0.8μm，每个转换器（变频器）可减少 100 瓦能量，并且可以手动控制熔接纤细的材料，这些纤细的材料需要织物和工具相对平缓地移动。

现在参照图 1，阐明了由两个纵向相对的轴向振动角状物 1 和 1a 之间的相移所产生的能量吸收效果。仅仅通过控制相位角，就可以控制熔接能量在最小（ϕ=0°）和最大（ϕ=180°）之间变化，而又保持稳定的角状物共振。

由于砧角和熔接角状物两个供能系统之间存在相移，它们的同时振动可以改变能量吸收的效果，例如可以从 0° 时的最小值到 180° 时的最大值之间变化。

该原理利用了两种分别工作在纵向模式下的系统。不过，如果一个角状物受到纵向激励而砧角受到横向或轨道模式激励，那么两者的合成熔接特性将迥然不同。临近纤维之间的相对振动将产生局部热量，通过仔细确定接触压力和能量输入，就能够可控制地产生局部熔化。

从图 2 中可看出这种效果，其中示出了以轴向模式振动的角状物 1 和与其对应的以扭转模式振动的角状物 2。织物层 3 按照箭头 4 所指的方向在角状物 1 和 2 的空隙间穿过。

受到扭转模式激励的环状表面 5 旋转着织物的纤维，与此同时，在直接压力 P 的作用下，角状物 1 的轴向位移给织物施加压力。如果有足够的能量，这种振荡运动会在纤维之间产生摩擦热，热量足够大时就可熔化织物，而无须完全挤压织物层。

图 3 显示了两个相对的角状物，其中多层织物以一定角度穿过它们。在该实施例中，角状物 7 以轴向模式振动，并且有一倾斜的端面 8，

而角状物 6 则在垂直于端面 8 的方向上振动。如果给定两个角状物的振动方向，它们之间的偏差角就可产生局部热量，并使通过它们之间的多层织物的纤维进行重组，从而把织物熔接在一起。

图 4 和图 5 显示了一个空气冷却熔接系统，其中，空气通过可振动的角状物 9 导入。在图 4 中，空气从沿角状物 9 的轴向布置的管 10 中通过，在熔接区域 α 的中央排放出来。在图 5 中，管道 10 的每个通道都分成许多通道，这些通道的出口是分布在角状物表面上的多个小孔 15，它们以环状形式环绕着熔接区域 α 的中央布置。

在图 4 和图 5 中，待熔接材料的通路以 16 表示。在这些例子中，引入冷却液的方式也是可行的。

图 6 是在不同角状物特性下，断裂强度与熔接速度之间关系的曲线图。具有空气冷却系统的高增益角状物可以产生好的熔接强度，并具有较小的速度敏感性。从没有空气的熔接结果来看，对每单位体积材料（为速度的函数）的能量输入进行仔细的平衡，并结合注入空气的冷却效果，可以达到最佳的熔接质量。这样，高速熔接并获得持续高强度的目的能够通过一个相对简单的机械系统来实现。

说 明 书 附 图

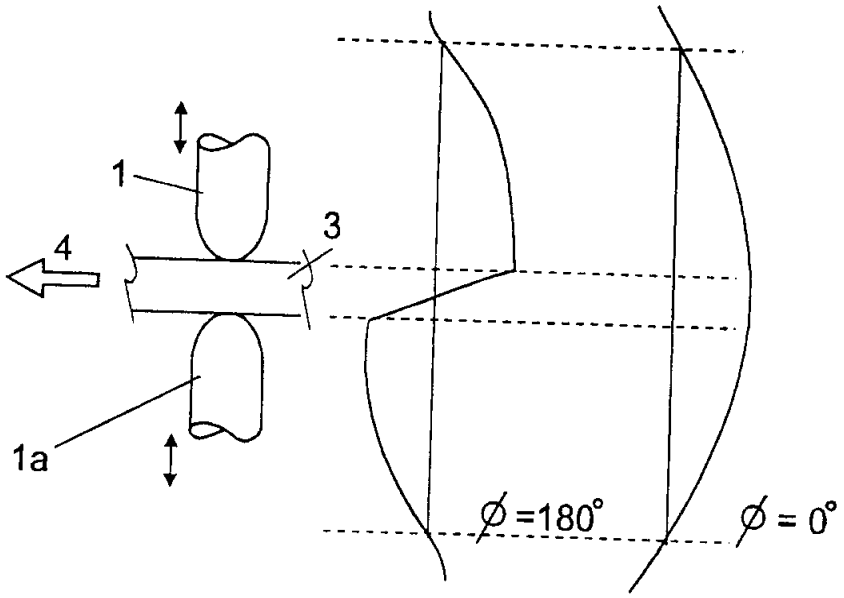


图1

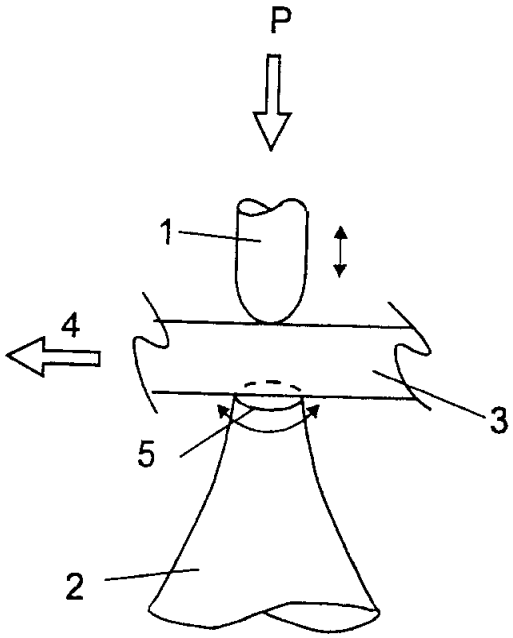


图2

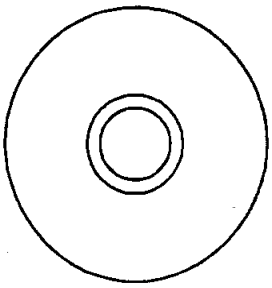


図3A

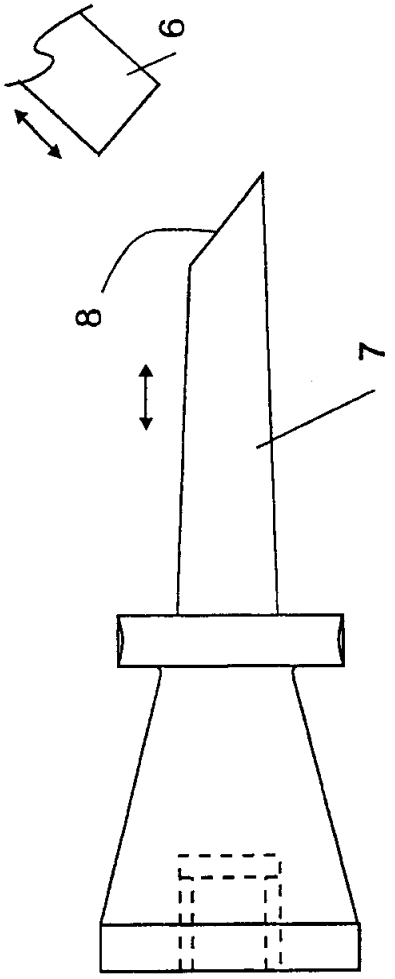


図3

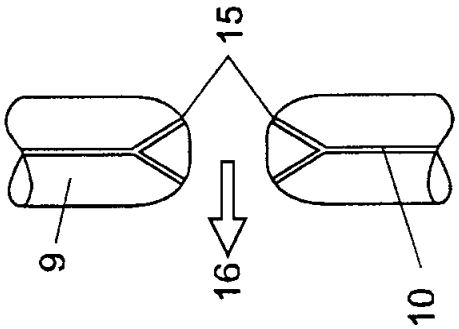


図5

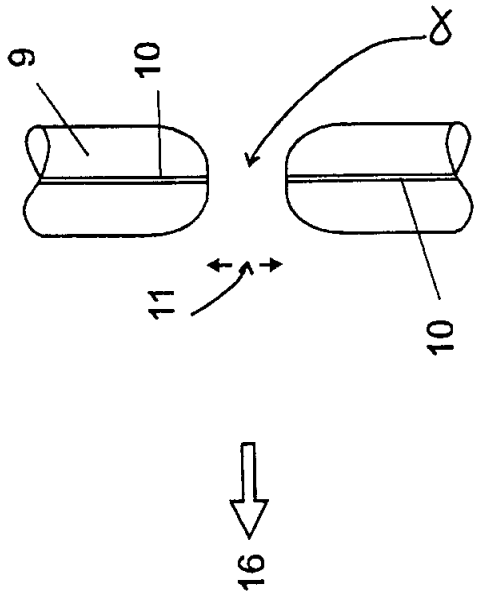


図4

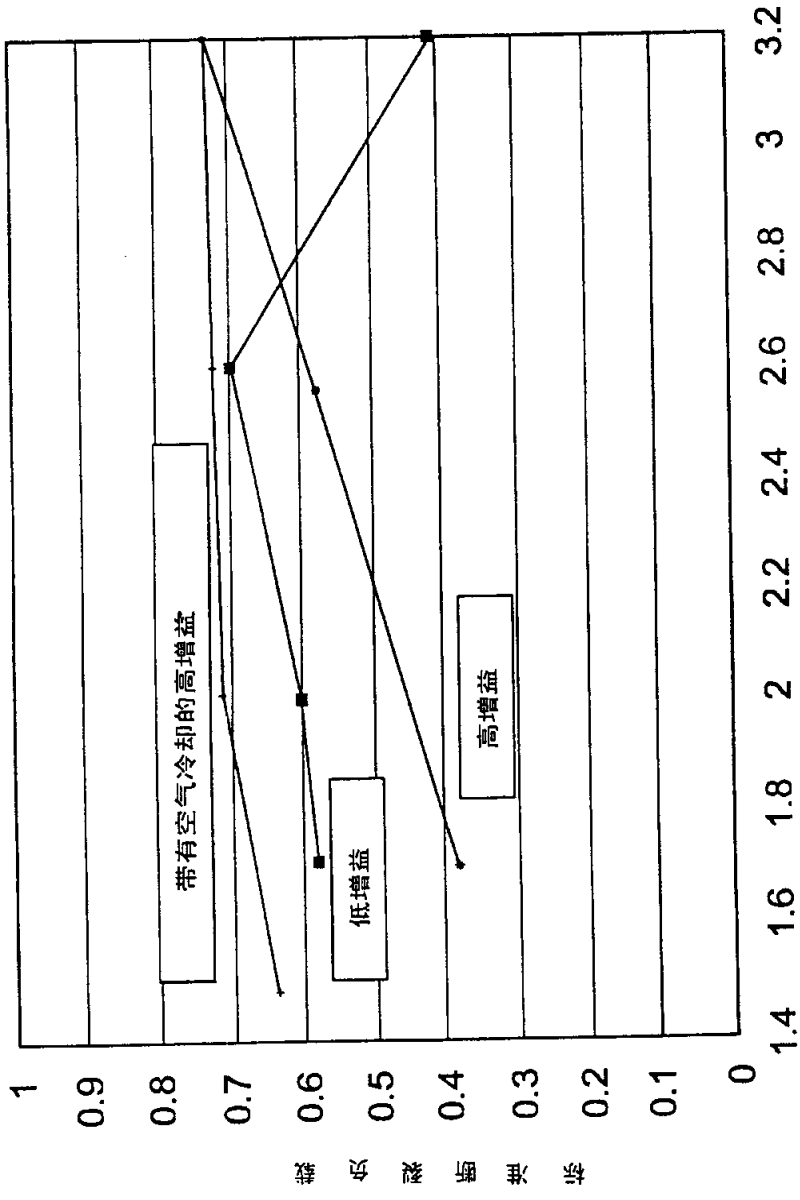

带有空气冷却的高增益
低增益
高增益
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
1.4
1.6
1.8
2
2.2
2.4
2.6
2.8
3
3.2
熔接速度 cm/sec

图6