



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1654948 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200510008110.3

US 6411103 B1, 2002. 06. 25, 说明书第 8 栏

(22) 申请日 2005.02.06

第 60-65 行、附图 7 和 9.

CN 1375694 A, 2002. 10. 23, 全文.

(30) 优先权数据

102004011341.6 2004.03.05 DE

04003110.6 2004.02.12 EP

审查员 丁杰

(73) 专利权人 特鲁菲舍尔股份有限公司及两合公司

地址 德国门兴格拉德巴赫

(72)发明人 S·彼得斯 R·克内歇尔 W·陶特
C·德舍尔

(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 张祖昌

(51) Int. Cl.

G01N 22/04 (2006.01)

G01N 22/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1434290 A, 2003. 08. 06, 全文.

US 5826458 A, 1998. 10. 27, 全文.

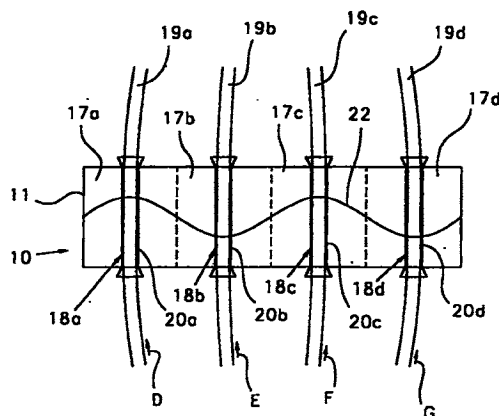
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

用于测量产品介电性能的微波传感器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于测量产品介电性能,特别是密度和/或水分含量且具有微波共振器(11)的微波传感器,其中,为了确定合适的测量量,引入共振器(11)中的产品(19、31)与共振器(11)中产生的共振微波场相互作用,而其特征在于,至少两个电场半波在一个方向共振器(11)中形成,产品喂入在一个电场半波的至少一个高场强度区域中完成。



1. 一种用于测量产品的介电性能且具有微波共振器(11)的微波传感器,其中,为了确定合适的测定量,引入共振器(11)中的产品(19,31)与共振器(11)中产生的共振微波场相互作用,其特征在于:至少两个电场半波在一个方向上在共振器(11)中形成,产品喂入在一个所述电场半波的至少一个高场强度区域中完成,并且产品喂入发生在至少两个对应各自电场半波的共振器部分(17a、17b、17c、...)中。

2. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,所述微波传感器用于测量产品的密度和/或水分含量。

3. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,共振器(11)为空腔共振器。

4. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,它设计为用于测量引导通过共振器(11)的产品流。

5. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,用于样品喂入的共振器开口(21a、21b、21c、...)对应于要喂入的产品(19,31)的横截面。

6. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,电场半波长的数量至少为3。

7. 根据权利要求6所述的微波传感器,其特征在于,电场半波长的数量至少为4。

8. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,产品喂入在每次通过电场半波的高场强区域时进行。

9. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,产品喂入在每次通过电场半波的强度最大值时进行。

10. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,产品喂入的位置能相对于电场强度最大值调节。

11. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,对应于各电场半波的共振器部分(17a、17b、17c、...)线性地布置。

12. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,共振器(11)填充电介质。

13. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,对各电场半波提供单独的产品喂入。

14. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,对对应于电场半波的各共振器部分(17a、17b、17c、...)提供至少两个产品股线或棉网的喂入。

15. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,它具有延伸经过几个半波用于样品穿通的狭缝(30)。

16. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,它设计用于测量片状产品(31)。

17. 根据权利要求16所述的微波传感器,其特征在于,电场半波的数量与片状产品(31)的宽度匹配。

18. 根据权利要求1所述的微波传感器,其特征在于,共振器(11)由两个被样品喂入狭缝分开的半共振器构成。

19. 根据上述权利要求中任一项所述的微波传感器,其特征在于,所述微波传感器适合于监视纺织纤维材料。

20. 根据权利要求19所述的微波传感器,其特征在于,所述微波传感器适合于监视至少一个纺织纤维条或至少一个纺织材料的非织造的网。

21. 一种用于根据权利要求1至20任一所述的微波传感器的装置,所述微波传感器具

有微波共振器,其特征在于,微波传感器(10 ;48、49) 用于控制和 / 或调节用于至少一个纺织纤维条(35) 或至少一个纺织材料的非织造的网的处理装置(54、55)。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,所述装置用于测量至少一个纺织纤维条的密度。

23. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,微波传感器(10 ;71) 布置在梳棉机(54) 的输出侧。

24. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,至少一个微波传感器(10 ;35、36 ;48、49) 布置在并条机(55) 的拉伸系统(34) 的喂入端和 / 或输出侧。

25. 根据权利要求 24 所述的装置,其特征在于,拉伸系统(34) 是位于梳棉机(54) 输出侧的梳棉机拉伸系统。

26. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,纺织纤维条(9) 是梳棉机生条(28)。

27. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,纺织纤维条(9) 是并条机熟条(35)。

28. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,微波传感器(10 ;48、49) 连接到电子控制和调节装置(50) 上。

29. 根据权利要求 28 所述的装置,其特征在于,所述电子控制和调节装置(50) 是机器控制和调节装置。

30. 根据权利要求 28 所述的装置,其特征在于,至少一个用于改变纤维条(9 ;28 ;35) 密度的驱动器连接到控制和调节装置(32 ;50) 上。

31. 根据权利要求 30 所述的装置,其特征在于,所述驱动器是变速驱动马达(33 ;46)。

32. 根据权利要求 28 所述的装置,其特征在于,用于显示纤维条(9 ;28 ;35) 密度的显示装置连接到控制和调节装置(32 ;50) 上。

33. 根据权利要求 32 所述的装置,其特征在于,所述显示装置是显示屏(51) 或打印机。

34. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,微波传感器(10 ;48、49) 用于监测梳棉机或并条机生产的棉条密度。

35. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,微波传感器是微波测量装置的一部分。

36. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,微波传感器(10 ;71) 用于测量梳棉机(54) 输出侧的纺织纤维网。

37. 根据权利要求 36 所述的装置,其特征在于,梳棉机(54) 的喂入端的微波传感器(10) 用于测量纺织纤维网束。

38. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,两个微波传感器(10 ;10a) 设置成垂直于物料流(H) 的方向,彼此相对偏移 $1/4$ 波长。

39. 根据权利要求 38 所述的装置,其特征在于,传感器(10 ;10a) 彼此电气耦合。

40. 根据权利要求 38 所述的装置,其特征在于,传感器(10 ;10a) 的信号相加并计算。

41. 根据权利要求 21 所述的装置,其特征在于,多个并条机熟条(19 ;35) 在并条机(55) 拉伸系统(34) 的入口(34a) 处被检测。

用于测量产品介电性能的微波传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测量产品介电性能,特别是密度和 / 或水分含量且具有微波共振器的微波传感器,其中,为了确定合适的测定量,特别是用于预纺纱机 (spinning preparation machine),引入共振器中的产品与共振器中产生的共振微波场相互作用。

技术背景

[0002] 采用这种传感器,电场能集中于共振器的特定区域。高电场能区域中的共振器质量负荷受到限制,因为过大的质量负荷会因为损耗而引起测量信号不真实。使用几个共振器且各自仅仅用于产品的一部分会很昂贵,并且可能因为共振器中以及相应的电子控制和测定装置中的差别而引起系统误差。在宽大的特别是网形产品的情况下,进一步的问题包括在较大的尺寸上,例如横过产品棉网的整个宽度对产品的检测。高电场能区域的扩大,例如通过增大波长,将引起不切实际的尺寸结构。横过产品的宽大范围使用几个较小的共振器同样会因为上述原因而不利。

[0003] EP0889321A 公开了一种用于测量细长样品的微波传感器,该传感器具有一个扁平的电介质填充共振器,所述共振器具有样品穿过其中的通孔。在设置于共振器中心的测量区域中有一个强度较低大致均匀的微波场。

[0004] DE10204328A 公开了一种用于测定预纺纱机中纤维条质量的微波传感器,该传感器包括具有两个样品容腔用于两个纤维条的共振器。

[0005] W000/55606 中公开了一种具有共振带状传输线、用于测量纤维物料质量的微波传感器。电场半波沿带状传输线发出,其强度最大值位于两端,这里各有用于产品流的通道。线路开端的高度不均匀电场在测量技术方面不利。此外,为了防止测量结果因为辐射损耗而不真实,有必要使用金属外壳屏蔽该带状传输线。为了避免接近测量频率的共振,该外壳必须仔细调整。因此该传感器的结构比较昂贵。

发明内容

[0006] 本发明的目标是提供一种具有测量精度高且价廉的微波传感器,并且最好使对较大产品数量和 / 或宽大的产品能准确测量。

[0007] 该目标根据本发明得以实现,特别是至少两个电场半波在一个方向共振器中形成,产品喂入在一个电场半波的至少一个高场强度区域中完成。通过使用至少两个电场半波,本发明可以使共振器的质量负荷相对于共振器中储存的总能量减小,这样能使测量精度得到提高,并且在高质量负荷下甚至有可能防止电场消失。根据本发明,为了获得高测量灵敏度,样品喂入设置在相应强度最大值周围至少一个半波的高电场能区域中。这是一个具有电场最大值强度的至少 50%,优选至少 70%,更优选至少 90% 的区域。这限定本发明不能用于高模共振器,如 EP0889321A,其中样品喂入发生在很低电场强度的共振器中心区域中。

[0008] 最好,产品喂入发生在至少两个对应各自电场半波的共振器部分中。这样可以使

产品分布在几个电场半波上。这就减少了每个半波和每个共振器部分的质量负荷。特别是,通过增加半波的数量,每个共振器部分的质量负荷可以减少到适当的水平。一个方向上产品的较大扩幅可以通过分布到几个半波而覆盖,其中单个高场强区域的范围可相对较小。因此,不是提供一个大的高场强区域,而是提供几个较小的高场强区域,从而可总体上使共振器的总尺寸减小。这时高场强区域在一个共振器内产生,没有必要使用几个较小的共振器。

[0009] 术语“电场半波”说明在特定的测量频率下余弦形电场的凹度,即从电场的零点通过电场最大值或最小值到下一个零点。半波具有对应于半波长的范围。使用至少两个半波长意味着空腔共振器高模运行。在有很多测量频率的情况下,术语“半波”可以指从电场的零点通过电场最大值或最小值延伸到下一个零点的电场区域。换句话说,该术语可以涉及具有最高强度的测量频率。

[0010] 当产品放置在强度最大值中时,在电场半波的强度最大值周围存在一个强度大致均匀的区域,这样可使测量精度提高。因此,在很多情况下,产品放置在对应于至少两个半波的至少两个电场最大值中。如果产品所有部分要获得测量数量平衡均值,那么这些产品部分有利放置在基本上位于各电场最大值中的各共振器部分内。通过有选择地使各产品部分的布置不同于各共振器部分中的最大值,可以设定各产品部分的任何所需增重。

[0011] 共振器可以是各样的结构。最好是屏蔽共振器或空腔共振器,即由金属壁形成的空腔,除了用于样品喂入的开口之外基本上都封闭。如是空腔共振器,空腔共振在内部感生。相比于例如 W000/55606A 中的带状传输线,该结构特别价廉。矩形共振器特别简单,因此为首选。另一方面,共振器可以是特别通过扼流圈开口的共振器。尽管如此,本发明仍仅涉及那些用以将产品引入或引导通过共振腔进行测量的共振器。因此,关于那些测量通过外部杂散电场完成以至出现完全不同类型场强分布的(杂散场)共振器应用对象受到限制。

[0012] 本发明特别用于测量引导通过共振器的连续产品流,因为此时产品质量或产品扩幅是预定的,而且不能与共振器匹配。特别是,这包括线状和网形产品,例如纤维产品、烟草、纸和其它类似制品。而且还包括有单个产品部分的测量。如是线状产品,至少两个共振器部分有利设计为各用于至少一股产品通过。如果两股产品或甚至多股产品被引导通过各共振器部分,那可能是有利的,因为如果一股纤维断裂,它会被其它股线一起带走。但是,为了使相应的质量负荷尽可能低,最好至多有两股产品引导通过各共振器部分。

[0013] 共振器部分的数量和布置可以按特殊需要自由匹配。布置可以是一维的,特别是直线布置,例如横穿产品棉网的宽度。也包括环形布置,至少两个半波沿圆周布置。也可以采用二维布置,其中在共振器中至少两个电场半波各自沿两个方向设置。甚至可以采用三维布置。共振器部分的数量优选至少为 3 个,更优选至少为 4 个。不需要的共振器部分可以允许无负荷运行。例如,可以通过具有四个共振器部分的共振器测量四股产品,引导两股线各自通过两个共振器部分,而剩余的两个共振器部分无负荷运行。因此可以将相同的共振器结构(例如,具有四个共振器部分的共振器)用于不同的应用场合(在提到的例子中,1 至 8 股)。凡是合适的地方,并非所有共振器部分都必须有产品喂入。

[0014] 如果使用空腔共振器,共振器可以填充介电常数大于 1,优选至少为 2,更优选至少为 5 的固体电介质。常用材料,特别是陶瓷为专家共知。使用电介质填充可以使电场能

存储在较小的空间内,因此结构形式更小。最好,基本上整个共振器填充电介质,除了容纳样品的空间之外。“基本上”是指除了用于微波耦合的装置和用于引导样品通过的装置等之外。另一方面,共振器可以基本上填充空气,但是,这是一种特别简单又廉价的结构。

[0015] 本发明基本上适用于基于传输测量工作的共振器和基于反射测量工作的共振器。

[0016] 本发明还包括一种有利装置,用于具有微波共振器的独创微波传感器,特别用于测量至少一个纺织纤维条,例如棉线、合成纤维或其它类似织物的密度,其中微波传感器用于控制和 / 或调节至少一个纺织纤维条用的处理装置。

[0017] 微波传感器有利布置在梳棉机的输出侧。最好至少一个微波传感器布置在并条机拉伸系统的喂入端和 / 或输出侧。有利的是,该拉伸系统是位于梳棉机输出侧的梳棉机拉伸系统。纺织纤维条最好为梳棉机生条 (card sliver)。纺织纤维条有利为并条机熟条 (draw framesliver)。微波传感器最好连接到电子控制和调节装置,例如机器控制和调节装置。该控制和调节装置有利连接至少一个驱动器,例如驱动马达,用于改变纤维条的密度。用于显示纤维条密度或密度变化的显示装置,例如显示屏、打印机或其它类似装置最好连接到该控制和调节装置。微波传感器有利于用于监测梳棉机或并条机生产的棉条密度。

附图说明

[0018] 参照附图从所附权利要求书以及下面对本发明的说明中,可以清楚地了解到本发明的其它有利特征和实施例,其中:

[0019] 图 1 是传感器第一个实施例的平面图;

[0020] 图 2 是图 1 中传感器的前视图;

[0021] 图 3 是传感器第二个实施例的前视图;

[0022] 图 4 是传感器第三个实施例的前视图;

[0023] 图 5 是传感器第四个实施例的平面图;

[0024] 图 6 是图 5 中传感器的前视图;

[0025] 图 7 是传感器第五个实施例的平面图;

[0026] 图 8 是具有传感器的测量装置的示意图;

[0027] 图 9 是传感器第六个实施例的平面图;

[0028] 图 10 表示图 5 中的传感器,各共振器部分中的产品基本设置在电场的各最大值中;

[0029] 图 11 为侧视图,示意性示出具有根据本发明的微波传感器的梳棉机;

[0030] 图 12 表示具有纤维条筒的圈条器以及带有根据本发明的微波传感器的自调匀整牵伸系统;

[0031] 图 13 是具有根据本发明的各自微波传感器的自调匀整并条机示意侧视图;

[0032] 图 14 表示具有根据本发明的闭环控制 (调节) 和测量装置的自调匀整并条机;

[0033] 图 15 表示具有根据本发明的开环控制 (控制) 和测量装置的自调匀整并条机;

[0034] 图 16 表示具有根据本发明的开环和闭环控制 (参考变量输入) 组合以及两个测量装置的自调匀整并条机;

[0035] 图 17 表示本发明的另一个实施例,其中第二下游传感器相对于第一上游传感器设置为偏移位置;和

[0036] 图 18 表示与图 17 所示相似的实施例,其中第二传感器朝相反方向偏移。

具体实施方式

[0037] 微波传感器 10 包括空腔共振器 11,其中产生微驻波场。微波场的耦合和退耦通过耦合装置 12 完成。微波通过由计算机 13 控制的发生器 14 产生,再通过线路传递到耦合装置 12a。微波信号通过耦合装置 12b 从共振器 11 退耦,再通过线路提供给分析器 15,其输出信号可由计算机 13 处理。发生器 14、分析器 15 和计算机 13 有利地结合在一个测量单元 16 中(参考图 8)。箭头 D、E、F 和 G 表示物料流的方向。

[0038] 共振器 11 有很多共振器部分 17a、17b、17c、…。划分成不同的共振器部分用虚线在各图中表示。图 1、2、5、6、7 和 9 分别涉及具有例如 4 个或 2 个共振器部分的细长矩形空腔共振器。细长表示沿纵轴的长度比沿垂直于纵轴的两个方向的长度至少长 2 倍,优选至少是 3 倍,更优选至少是 5 倍。共振器部分 17 沿共振器 11 的纵轴连续设置。图 3 示出一种共振器,其中共振器部分成行列,即以矩阵形式设置。行列的数量以及通常共振器部分的布置可以根据需要适应特别的要求。图 4 涉及一种环形共振器 11,其中共振器部分 17 沿共振器 11 的环形轴线连续布置。在该实例中,四个共振器部分 17b、17d、17f、17h 无负荷运行。通常,任何需要数量的共振器部分 17 都可以无负荷运行。

[0039] 为样品喂入,各共振器部分具有开口 21a、21b、21c、…,特别是它们可设在共振器限定的壁上。在对产品流进行测量,特别是对线状产品流(图 1 至 4 和 7)或者网形产品流(图 5、6)进行测量的情况下,各独立开口 21 的设置有利于样品 19 分别进入共振器 11 或从中退出。最好开口 21 的尺寸大致对应于要测量的产品 19 的横截面。最好开口 21 的形式与产品的横截面匹配。例如,如是线状产品,因而开口 21 最好为圆形或者椭圆形。共振器最好基本上封闭,除了产品喂入开口 21 之外。“封闭”是指不能被所使用的微波穿透。上述特征有助于减小微波能量从共振器不利的辐射。

[0040] 为了使产品 19 通过共振器 11 或共振器部分 17,可以设置样品引导装置 18a、18b、18c、…,例如小导管 20a、20b、20c、…,它们最好由具有低温依赖性的低损耗电介质,如石英玻璃构成。

[0041] 由发生器 14 产生的微波频率很合适,以至具有至少两个各自具有局部强度最大值的凸形半波的驻波在共振器 11 中产生。在图 1、5 和 9 中,作为示例,绘出了用于特定频率微波情况的电场线 22。在这种情况下,一种余弦形电场半波经由共振器部分 17 传播。同样可能发生任何其它电场分布,这种分布具有至少两个半波且还超过一个频率,通常为任何频率分布和/或每个共振器部分有几个最大值。在图 2 至 4、6 和 7 中,绘有恒定场强度线 23。在线 23 内有一个局部强度最大值的高场强度区域,它大致位于各共振器部分的中心。通常,这并非绝对需要。在线 23 外部场强度小于内部。

[0042] 通过在很多共振器部分 17 上分布整个产品流 19,每个共振器部分 17 的质量负荷相应减少,例如在图 1 的实例中减少四分之三,例如在图 3 的实例中减少九分之八。样品 19 的各部分分别被引导通过接近各强度最大值周围设置的各共振器部分 17 的区域。在图 1 中很清楚,例如在该区域内场强大致恒定。因此,样品的位置和方位变化以及产品流中的空间不均匀性对测量信号没有影响或者至多有轻微影响,因为产品流的所有部分以相同增重(因为大致恒定的场强)进入测量信号,如图 1 至 4、7 和 9 中的实例所示。为了使各产

品部分能单独增重,可以特别设置一个开口 21 远离各强度最大值。

[0043] 根据图 5 和 6 的实施例涉及一种片状产品 31,特别是板形或网形产品,例如纸、纤维网或其他类似制品的测量。开口 21 为狭缝形状,狭缝 30 包含狭缝部分 21a、21b、21c、21d。狭缝 30 的长度与纸卷 31 的宽度匹配。为了测量两倍长度的纸卷 31,仅仅通过选择八个而不是四个共振器部分 17 的直线布置,就可以以相同的微波频率使用相同的测量单元 16,由此共振器 11 将大致为两倍的长度。这样,共振器 11 的总体尺寸仅仅需要沿纵轴变化,即仅仅一个尺寸变化,而共振器 11 的总体尺寸可以保持不变。附图标记 H 表示物料流的方向。

[0044] 通常,狭缝 30 不必如图 5 和 6 中实例所示要封闭。共振器 11 可以由两个单独的半共振器构成,在两半之间形成一个样品喂入狭缝。最好,微波耦合装置 12 各自布置在不同的半共振器中。也有可能使用一种狭缝共振器测量线状产品。

[0045] 图 7 中所示实施例表示共振器 11 的壁没有完全封闭,而是仅仅设计为基本不为微波穿透。在图 7 的情况下,设置了分隔装置 32、33,例如隔板,它们最好以小于相应于传播极限频率的微波场波长的间距彼此间隔布置。微波场可能在隔板 32 之间散出一些,但是总体上都基本集中于共振器 11 内部。

[0046] 如图 9 中所示实施例涉及一种用于测量产品 19 部分的共振器 11。各部分可以设在样品容器 33 中,例如石英玻璃导管内。共振器 11 中每个共振器部分 17a、17b 仅有一个位于共振器壁上的开口 21,用于引入产品 19。这可以例如通过机器人自动完成。引导装置 20 是首选,但是并非必须具有。而且在该实例中,仅用一个共振器 11 就可以以每个共振器部分 17 较低的质量负荷测量较大的样品质量。

[0047] 参考图 10,纤维条 19a、19b、19c 和 19d 分别布置在基本上位于电场各最大值中的各共振器部分 17a、17b、17c 和 17d 中。电场半波由共振器部分 17a 至 17d 传播。

[0048] 图 11 表示一种梳棉机,例如 Trützschler 梳棉机 TC03,该梳棉机具有喂料辊 55、给棉板 75、刺辊 56₁、56₂、56₃、锡林 57、道夫 58、剥棉辊 59、压辊 60、61、棉网导向元件 62、棉网漏斗 63、送出辊 64、65、梳棉机旋转顶盖 66、圈条器 68 和条筒 67。辊的旋转方向用各曲线箭头表示。送出辊 64、65 引出梳棉机生条 72,它经导向辊 69、70 传到圈条器 68,再从这里铺在条筒 67 中。根据本发明的微波测量装置 71(见图 1、2)布置在送出辊 64、65 与导向辊 69 之间。微波测量装置 31 连接到电子控制和调节装置 73,例如,微型计算机,它通过变速驱动马达 74 改变喂料辊 55 的转速。这样调节梳棉机生条 72 的密度,所述生条 72 可以高速,例如 200 米/分或者更高速度离开送出辊 64、65。字母 A 表示工作方向。附图标记 77 表示棉束(tuft)喂给装置,例如 Trützschler DIRECTFEED,它为梳棉机 54 的喂给装置提供纤维网束(fibre tuft fleece)。

[0049] 参考图 12,一种对应于图 13 所示拉伸系统的拉伸系统 34 布置在圈条器 68 上面;下面将参考图 13 中的拉伸系统进行说明。在拉伸系统 34 的喂入端和输出侧各有一个微波测量装置 48、49,它们连接到电子控制和调节装置 50,而所述装置 50 再连接到用于喂料和中间辊对的驱动马达 46 以及用于输出辊对、送出辊和条筒转盘 76 的驱动马达 47。

[0050] 参考图 13,并条机 55,例如 Trützschler 并条机 TD03 具有拉伸系统 34,其上游是拉伸系统入口 34a,而其下游是拉伸系统出口 34b。纤维条 35 从条筒(未示出)进入导条器 36,再由送出辊牵拉,传送到拉伸系统 34。拉伸系统 34 设计为 4 上 3 下拉伸系统,即由三个下辊 I、II、III(I 是下输出辊、II 是下中间辊、III 是下喂料辊)和四个上辊 33、38、39、40

构成。包含数个纤维条 35 的复合纤维条 35' 的牵伸在拉伸系统 34 上进行。牵伸由预牵伸和主牵伸组成。辊对 40/III 和 39/II 形成预牵伸区,而辊对 39/II 和 38、37/I 形成主牵伸区。拉伸的纤维条 35' 到达拉伸系统出口 34b 的导网器 (web guide) 41,再由送出辊 42、43 牵引通过导条喇叭头 44,在这里它们被缩合成纤维条 45,随后储存在条筒 (未示出) 中。字母 C 表示工作方向,而 35' 表示拉伸系统中的纤维条。例如通过齿形带机械连接的送出辊、下喂料辊 III 和下中间辊 II 由变速马达 46 驱动,有可能预先设定需要的值。(关联的上辊 39 和 40 同步旋转)。下输出辊 I 和送出辊 42、43 由主马达 47 驱动。在拉伸系统的入口 34a,由根据本发明的微波传感器 48 (输入侧测量装置) 测量与喂入纤维条 35 密度成比例的变量。在拉伸系统 34 的出口 34b,由根据本发明的微波传感器 49 (输出侧测量装置) 联合导条喇叭头 44 获得纤维条的密度。中央计算机单元 50 (控制和调节装置),例如具有微处理器的微型计算机确定变速马达 46 调节变量设定值。两台测量装置 48 和 49 测出的变量在牵伸过程中传送到中央计算机单元 50。根据喂料侧测量装置 48 测出的变量和形成纤维条 45 密度的期望值,变速马达 46 的调节值在中央计算机单元 50 中确定。输出侧测量装置 49 测出的变量用于监测形成纤维条 45 (监测输出的棉条)。通过该控制系统,喂入纤维条 35 的密度波动可以通过对牵伸过程的相应调节而得以补偿,并且可以使纤维条匀整。附图标记 51 表示显示屏,52 表示接口,53 表示输入装置。

[0051] 图 14、15 和 16 表示具有不同纤维条密度调节结构的并条机拉伸系统的基本布局。图 14 表示闭环控制,其中微波测量装置 49 设置在拉伸系统的输出侧。离开拉伸系统的纤维物料通过测量装置 49,其输出信号在电子控制装置 50 中与期望值比较并且转化,使得对应的信号传送给辊 II 的驱动器 (变速马达 46,见图 13)。因此,与形成纤维物料密度对应的输出信号在使纤维物料均整的意义上影响牵伸辊对 39/II 和 38/I 的转速比。图 15 表示开环控制 (控制)。这里,微波测量装置 48 位于纤维物料 35 接近拉伸系统的区域内,测量纤维物料的密度并且相应的测量信号在电子控制装置 50 中转化成控制信号,该信号传送给辊 II 的驱动器 (变速马达 46,见图 13)。在电子装置上考虑到纤维物料 35 从测量装置 48 运行到拉伸系统所花费的时间。图 16 示出开环和闭环控制的组合,其中测量装置 49 的测量信号叠加在测量装置 48 的测量信号上。

[0052] “共振器”涉及微驻波场能传播的空间区域。共振器可以是封闭的或者基本封闭的空腔共振器。

[0053] 测量其密度的产品设在称为“产品区”的区域内,当传感器工作时,该区域与共振器区域有固定的空间关系。为了与产品相互作用,微波进入产品区。微波共振器不能被射向产品区的微波穿透。产品可以是顺序和 / 或连续的产品流,例如纤维条、纤维网、纤维束或者预纺纱机中的单独纤维。

[0054] 图 17 和 18 示出本发明的另外两个实施例,其中两个微波传感器 10、10a 设置成垂直于物料流 H 的方向,彼此相对偏移 $1/4$ 波长 ($\lambda/4$)。各自具有共振器 11、11a 的传感器 10、10a 彼此电气耦合 (未示出)。传感器 10、10a 的信号电气相加并计算 (未示出)。这样,在扁平产品例如纺织纤维网的情况下,电场 22 和 22a 的最大值得到更好的利用。

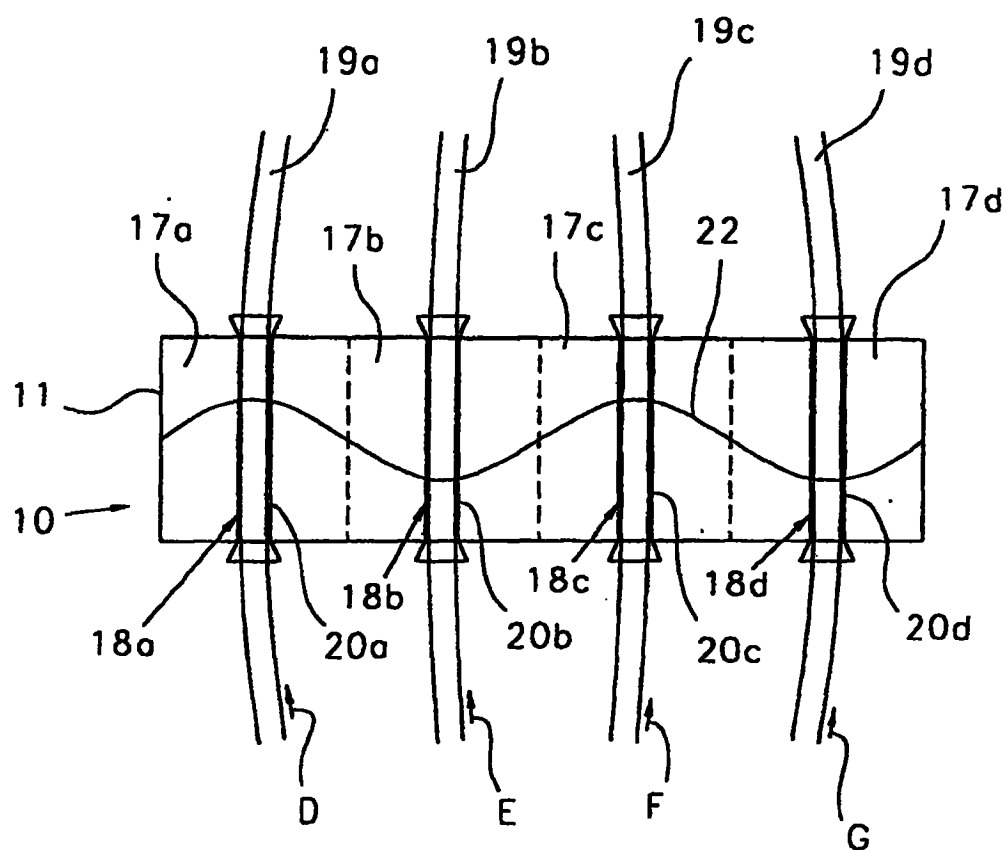


图 1

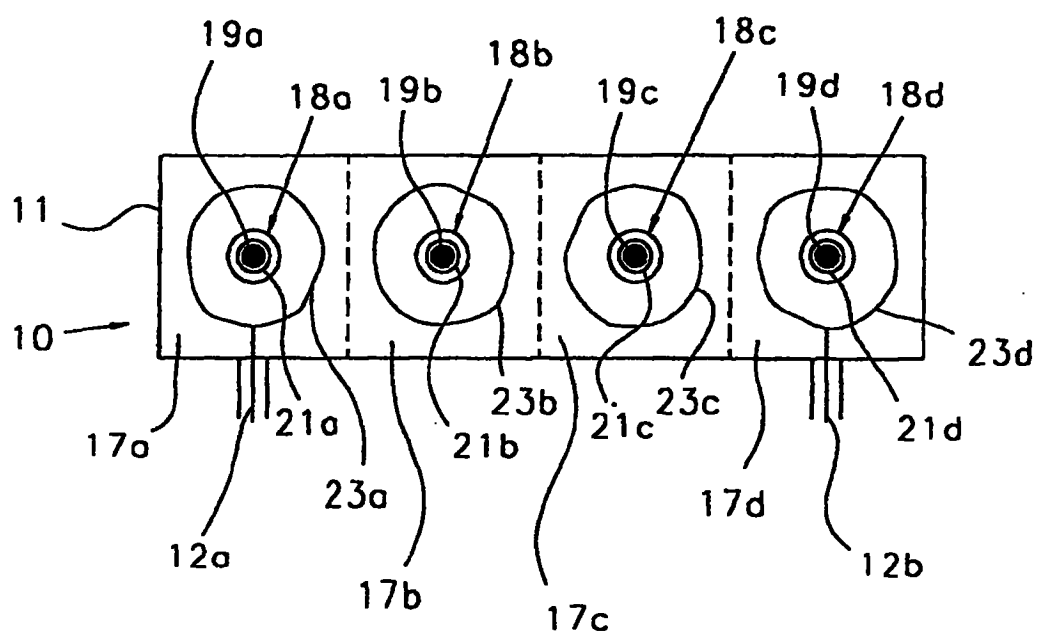


图 2

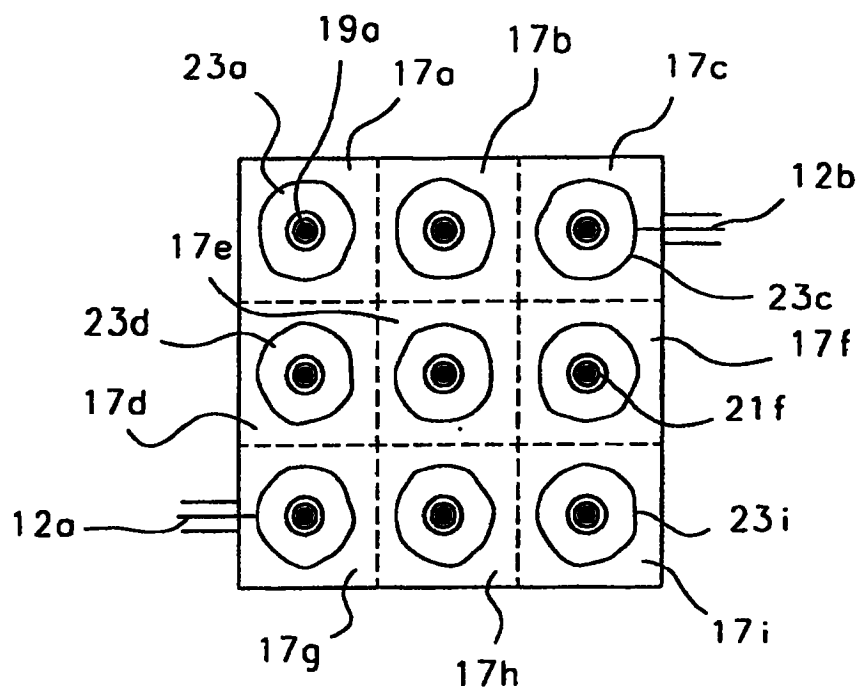


图 3

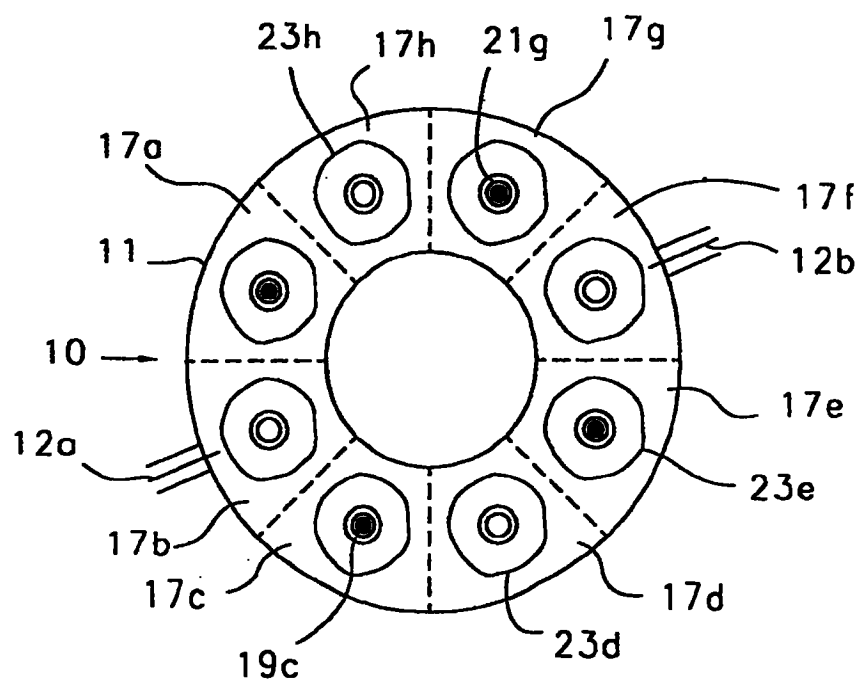


图 4

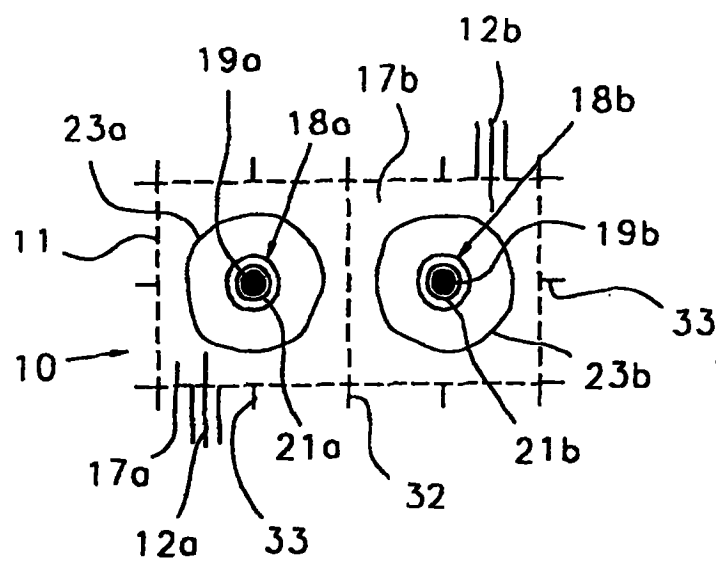


图 7

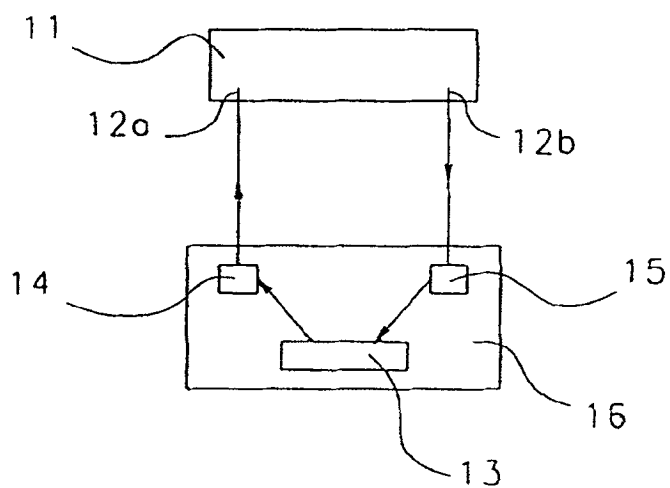


图 8

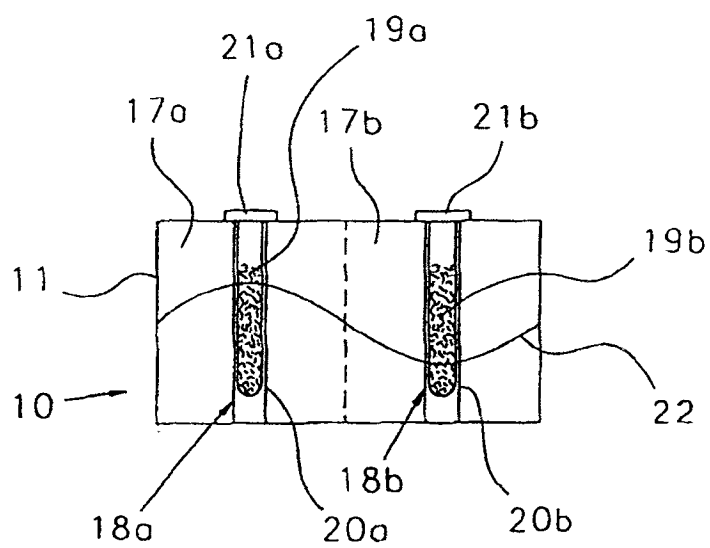


图 9

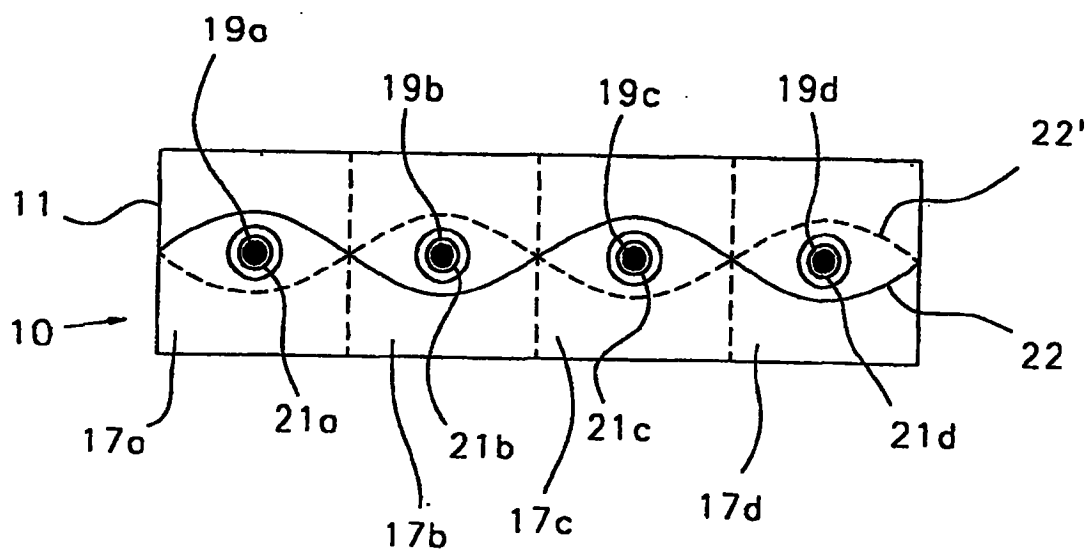


图 10

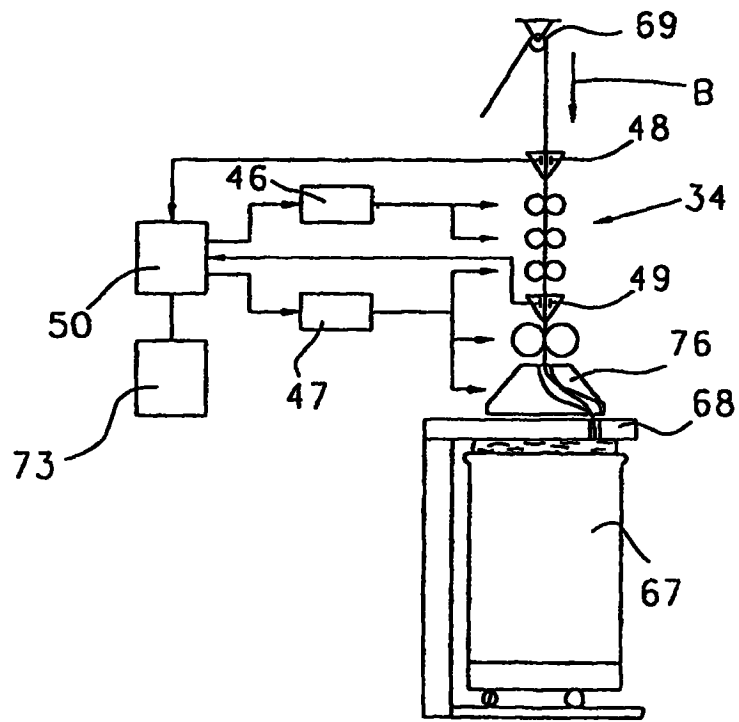


图 12

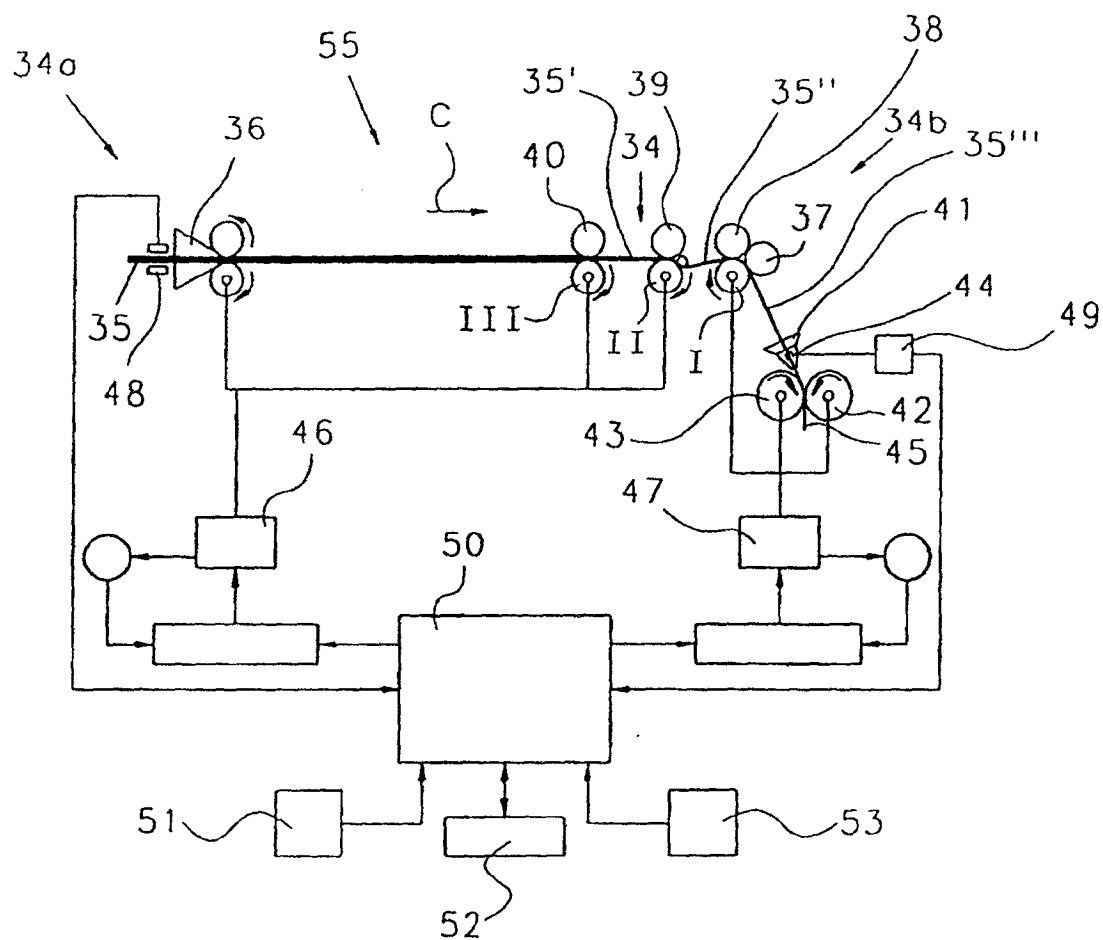


图 13

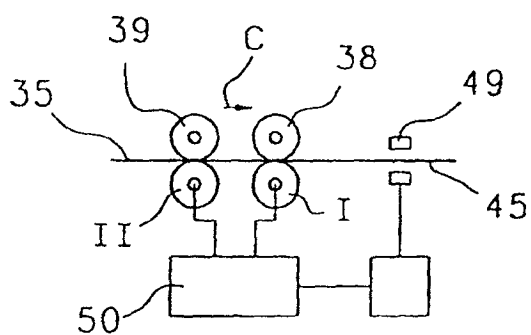


图 14

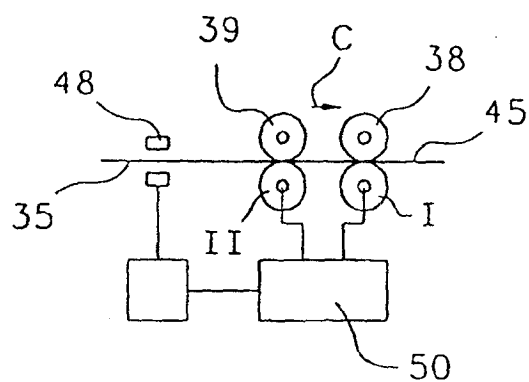


图 15

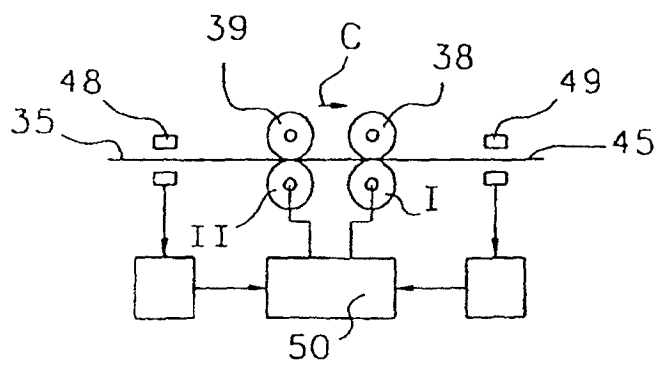


图 16

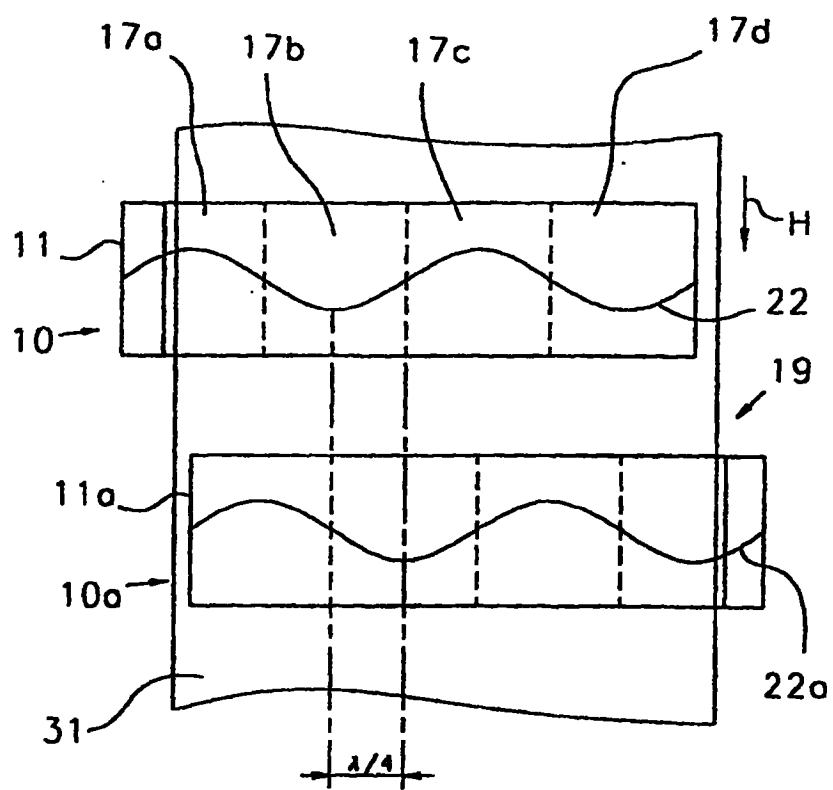


图 17

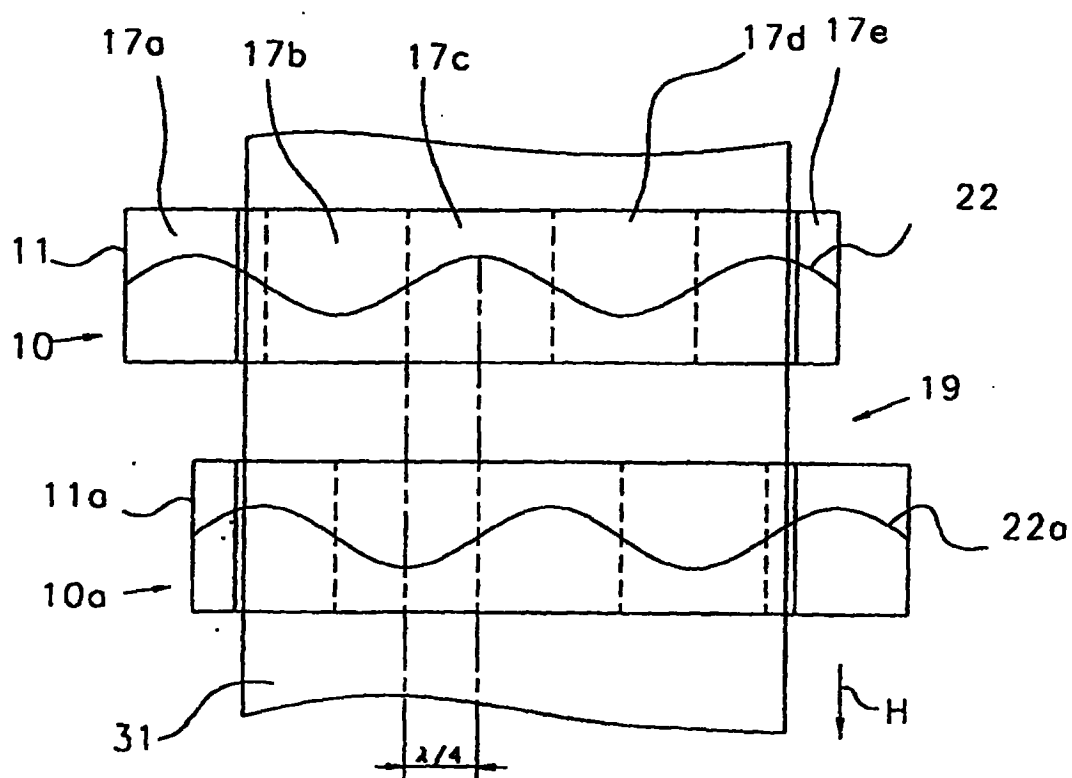


图 18