

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B29C 43/22

B29C 43/30

B29C 43/34 B32B 33/00

H05K 9/00

//B29K104: 04,10

5: 00, B29L31: 00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191127.4

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1082871C

[22] 申请日 1997.9.2 [24] 颁证日 2002.4.17

[21] 申请号 97191127.4

[30] 优先权

[32]1996.9.3 [33]JP [31]233327/96

[32]1996.9.9 [33]JP [31]237995/96

[32]1996.9.9 [33]JP [31]237996/96

[32]1996.9.13 [33]JP [31]243710/96

[32]1996.9.30 [33]JP [31]258310/96

[86] 国际申请 PCT/JP97/03068 1997.9.2

[87] 国际公布 WO98/09788 日 1998.3.12

[85] 进入国家阶段日期 1998.4.24

[73] 专利权人 株式会社东金

地址 日本官城县仙台市

[72] 发明人 小野典彦 吉田荣吉

伊藤修 佐藤光晴

[56] 参考文献

JP6-218836 1994.8.9 B29C4324

JP6-232587 1994.8.19 B29C47/00

审查员 何文

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

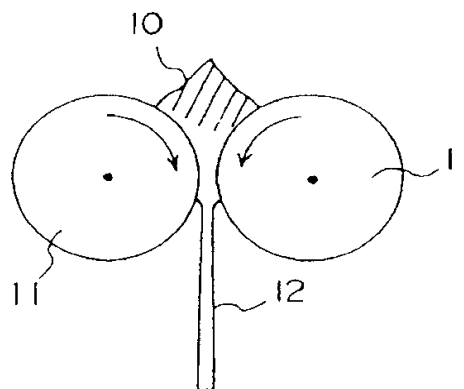
代理人 王勇 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 复合磁性薄膜的制造方法

[57] 摘要

一种复合磁性薄膜的制造方法,利用互相对置的 2 个压延辊子对扁平状的软磁性材料粉末及有机结合剂的微粉化混合物进行压延,简单地制造电磁波吸收特性优异的复合磁性薄膜。对多张这种复合磁性薄膜在接合面上施行凹凸处理,进行层叠,通过进行辊子压延而实现所需的厚度。把网状金属层夹到所述 2 张复合磁性薄膜之间,借助于辊子施行压延,通过接合,简单地得到机械上强固的电磁干扰抑制材料薄膜。为了减小复合磁性薄膜的电磁波反射及透过,在正面、背面施行压花处理。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，包括：
准备软磁性材料粉末及有机结合剂的微粉化混合物的步骤；和
5 利用互相对置的 2 个辊子对所述微粉化混合物进行压延，得到所述复合磁性薄膜的步骤，其特征在于，所述有机结合剂为自行融着性材料，在由 2 个辊子进行所述压延时，所述有机结合剂通过所述压延时的摩擦而融着，从而实现薄膜化。
2. 如权利要求 1 所述的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述
10 2 个辊子为加热辊子，所述有机结合剂在由该辊子进行压延时被加热而融着。
3. 如权利要求 2 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述软磁性材料粉末由扁平状粒子构成，在所述压延时，扁平状粒子的面取向为压延方向。
- 15 4. 如权利要求 1 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，通过由所述 2 个辊子进行压延而得到的复合磁性薄膜，其在成为立方体时的难磁化轴方向的反磁场 H_{dd} 与易磁化轴方向的反磁场 H_{de} 的比值 H_{dd}/H_{de} 大于 4。
5. 如权利要求 1 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述软磁性材料粉末具有比制造的复合磁性薄膜的所需厚度小的粒子直径。
- 20 6. 如权利要求 5 中所述的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述辊子压延工序为利用互相相向地设置于实质上与所述厚度相等的距离上的 2 个辊子，对所述微粉化混合物进行压延，得到所述复合磁性薄膜的工序。
7. 如权利要求 1 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，包括下压
25 工序，下压工序接在所述辊子压延工序之后，使该复合磁性薄膜进而通过压延辊子，使其厚度减薄，一直到所需的厚度。
8. 如权利要求 1 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，包括层叠工序，该层叠工序把多张通过所述辊子压延工序得到的复合磁性薄膜重合到一起，利用辊子压合，得到所需厚度的复合磁性薄膜。
- 30 9. 如权利要求 8 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，包括：

凹凸形成工序，在所述多张复合磁性薄膜的每一张的表面上，分别形成凹凸；

压合工序，利用互相对置的 2 个辊子，在使形成了所述凹凸的表面互相接触，重合的状态下，对该多张复合磁性薄膜进行压合。

5 10. 如权利要求 9 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，
所述凹凸形成工序在所述多张复合磁性薄膜的每一张的表面上，分别实行压花处理。

11. 如权利要求 1 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，进而包括形成工序，在所述复合磁性薄膜的两表面，形成用于抑制电磁波通过的凹凸。
10

12. 如权利要求 11 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述凹凸通过在所述第 1 及所述第 2 主表面上施行压花处理而形成。

13. 如权利要求 12 的复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，所述压花处理借助于使所述复合磁性薄膜在互相对置的第 1 及第 2 压花辊子之间通过而进行，以使其正面、背面分别与所述第 1 及所述第 2 压花辊子接触。
15

14. 一种电磁干扰抑制材料的制造方法，其特征在于，把具有多个孔的导电性薄膜夹到在权利要求 1 的复合磁性薄膜制造方法所制造的 2 张复合磁性薄膜之间，利用互相对置的 2 个辊子把这些薄膜压合，得到作为电磁干扰抑制材料的层叠薄膜。

15. 如权利要求 14 的电磁干扰抑制材料的制造方法，其特征在于，所述具有多个孔的导电性薄膜为网状导电性薄膜。
20

16. 如权利要求 14 的电磁干扰抑制材料的制造方法，其特征在于，在所述导电性薄膜中浸渍有粘结剂。

17. 如权利要求 16 的电磁干扰抑制材料的制造方法，其特征在于，所述粘结剂为与所述有机结合剂的粘结性良好的粘结剂。
25

说明书

复合磁性薄膜的制造方法

技术领域

5 本发明涉及把软磁性材料粉末在有机结合剂中混合而成的复合磁性薄膜的制造方法，特别是，涉及被用于电磁干扰抑制材料的复合磁性薄膜的制造方法。

背景技术

10 为了抑制通过不需要的电磁波的干扰产生的电磁波干扰，而使用电磁干扰抑制材料。

以往，为了隔断外部不需要的电磁波向电子仪器的侵入，用导体把电子仪器屏蔽起来。但是，因为该导体所引起电磁波的隔断在于使电磁波反射，所以，把来自电子仪器内部某一元件的辐射波反射了，有时作为二次噪声把不利影响施加到同一电子仪器内的其它元件上。特别是，
15 伴随着近年来仪器的小型化、使用频率的高频化，外部电磁波所引起的干扰及内部电磁波所引起的二次噪声问题很突出。

特开平 7 - 212079 公开了利用某一软磁性材料的复数导磁率所引起的高频吸收，能够抑制不需要的电磁波的干扰的复合磁性材料。这种复合磁性材料是由把软磁性材料粉末在有机结合剂中混合而成的复合
20 磁性薄膜构成的。

也可以原原本本地使用这种复合磁性材料的薄膜，但是，通过采取与导电性薄膜层叠起来的结构，用复合磁性薄膜吸收到来的电磁波，借助于导电性薄膜把通过了复合磁性薄膜的电磁波反射到复合磁性薄膜中，借此，抑制不需要的电磁波的干扰。

25 把这样的电磁干扰抑制材料，例如，配置在电子仪器的表面，或者，将其配置在电子仪器内易于受到外部电磁波影响的电子元件周围。或者，将其配置在 2 块印刷布线电路板之间而使用，这 2 块印刷布线电路板的每一块分别安装有电子元件，且这 2 块基板互相分隔开来，相向配置。

30 可是，上述复合磁性薄膜是通过把软磁性材料粉末及有机结合剂在有机溶剂中悬浮分散了的泥浆状共混物进行热压，而制造出来的。

在通过热压制造复合磁性薄膜时，避免不了空气混入复合磁性薄膜中，存在着复合磁性薄膜的成品率低的缺点。

还有，依据热压的制造方法，因为是断续过程，所以，不适宜于大量生产。

5 另一方面，如果使用的材料相同，则复合磁性材料对不需要的电磁波的吸收能量由其厚度确定。

因此，本发明的目的在于，提供能够大量生产实际应用所需厚度的复合磁性薄膜的制造方法。

10 本发明的另一目的在于，提供能够得到空气混入少的高质量复合磁性薄膜的复合磁性薄膜的制造方法。

进而，本发明的再一目的就是，提供在形状上减小反射部分及透过部分，提高电磁波吸收率的复合磁性薄膜的制造方法。

本发明的又一目的就是，提供制造具有复合磁性薄膜及导体层的层叠结构，难于进行机械剥落的电磁干扰抑制材料薄膜的方法。

15 发明的公开

如本发明权利要求 1 中所述，根据本发明可以得到一种复合磁性薄膜的制造方法，其特征在于，包括：准备软磁性材料粉末及有机结合剂的微粉化混合物的工序；用互相对置的 2 个辊子压延上述微粉化混合物，得到上述复合磁性薄膜的工序。

20 该方法的变形例及实施形态，在本发明从属权利要求 2 - 15 中描述。

25 还有，如本发明权利要求 16 中所述，提供使用了通过本发明上述方法制造的复合磁性薄膜的电磁干扰抑制材料，能够通过把具有多个孔的导电性薄膜夹在 2 张该复合磁性薄膜之间，利用互相对置的 2 个辊子压合这些薄膜，作为层叠薄膜来制造。

本发明权利要求 16 所述的电磁干扰抑制材料制造方法的实施形态及变形例，在本发明从属权利要求 17 - 19 中描述。

附图的简单说明

30 图 1 为用于说明本发明第 1 实施例的复合磁性薄膜制造方法的图；

图 2 为利用图 1 方法制造的复合磁性薄膜的剖面图；

图 3 为用于说明利用图 1 方法制造的复合磁性薄膜的反磁场的图；

图 4 为用于说明本发明第 2 实施例层叠型的复合磁性薄膜制造方法

的图；

图 5 为用于说明本发明第 3 实施例，即在表面上有凹凸的复合磁性薄膜制造方法的图；

图 6 为利用图 5 方法制造的复合磁性薄膜的剖面图；

5 图 7 为用于说明图 5 的复合磁性薄膜减小电磁波的透过部分及反射部分的图；

图 8 为用于说明用于制造把复合磁性薄膜及导体层叠了的电磁干扰抑制材料薄膜的本发明方法的图。

用于实施发明的最佳形态

10 其次，参照附图，说明有关本发明的实施例。

参照图 1，在本发明一个实施例的复合磁性薄膜制造方法中，首先，通过把软磁性材料粉末及有机结合剂的混合物粉碎、分级，准备软磁性材料粉末及有机结合剂的微粉化混合物 10。作为软磁性材料粉末最好使用已加工成扁平状的软磁性材料粉末。有机结合剂为，例如氯化聚乙烯等的弹性材料。

15 其次，通过把微粉化混合物 10 供给到互相对置的 2 个压延辊子 11 之间、对其进行压延，得到复合磁性薄膜 12。

为了应用于电子仪器上，例如，在使用时，把该复合磁性薄膜切断成为所需形状的复合磁性片，将其安装到电子仪器上。

20 作为微粉化混合物 10 最好使用具有比应该制造的复合磁性薄膜 12 的厚度小的粒子直径的混合物，利用互相相向地设置于实质上与应该制造的复合磁性薄膜 12 所需的厚度相等的距离上的 2 个压延辊子 11，对这些微粉化混合物 10 进行压延，得到复合磁性薄膜 12。

25 这样，通过减小辊子压延处理之前微粉化混合物 10 的粒子直径，几乎没有空气混入复合磁性薄膜 12 中，能够得到高质量的复合磁性薄膜。

30 还有，通过利用 2 个压延辊子 11 对微粉化混合物 10 进行辊子压延处理，2 个压延辊子 11 之间的辊子压延处理中，能够使包含扁平状软磁性材料粉末的微粉化混合物 10 进行取向，以使扁平状软磁性材料粉末平行于复合磁性薄膜 12 的表面。借此，能够防止反磁场所引起透射率特性的恶化，在这一点上，也使复合磁性薄膜 12 成为高质量的。

图 2 为复合磁性薄膜 12 的剖面图，示出取向状况使分散于有机结

合剂层 12 中的扁平状软磁性材料粉末 14 平行于压延了的复合磁性薄膜 12 的表面。

在这里，参照图 3，说明有关“反磁场” H_d 。

5 在复合磁性材料试样上附加记号，以使该磁性粒子的取向方向清楚，将试样加工成为立方体形状。使用 VSM（振动型磁强计）对该立方体试样分别求出在磁性粒子取向方向（易磁化轴方向）及垂直于取向方向的方向（难磁化轴方向）上的 $M-H$ 曲线（磁化曲线）。图 3 示出该 $M-H$ 曲线。引一条通过原点平行于所得到的 $M-H$ 曲线中线性区部分的直线（图 3 中，以虚线示出），把对应于该直线与 MS 线（饱和磁化线）的交点的磁场作为“反磁场” H_d 。

再者，用 H_{de} 表示“易磁化轴方向”的反磁场，用 H_{dd} 表示“难磁化轴方向”的反磁场。

已经确认，通过图 1 方法制造的复合磁性薄膜实现了大于 4 的比值 H_{dd}/H_{de} 。

15 再者，对于软磁性材料粉末来说，可以使用铁铝硅系列合金（商标：铁硅铝磁合金，センドラスト）、铁镍系列合金（坡莫合金）。

20 另一方面，作为有机结合剂，可以利用：聚酯类树脂；氯化聚乙烯树脂；聚氯化乙烯类树脂；聚乙烯醇缩丁醛树脂；聚氨基甲酸乙酯树脂；纤维类树脂；腈基丁二烯类橡胶；苯乙烯丁二烯类橡胶等的热塑性树脂或它们的聚合物。

这些有机结合剂中有几种在依据上述 2 个辊子进行压延之际，也有因摩擦生热而自行熔融粘着的。其程度还取决于辊子的转动速度及 2 个辊子的间隙。作为辊子使用加热辊子，附加到自行融接程度差或者不自行融接的情况上，就能够使其融接。

25 也可以把在一次辊子压延中制造不了所需厚度的复合磁性材料薄膜，分成几次进行压延。即，使通过一次辊子压延得到的薄膜，通过进一步减小了间隙的 2 个辊子之间而受到下压，能够得到薄的薄膜。相反地，使几张例如 2 张，利用一次辊子压延制造的复合磁性材料薄膜，通过 2 个辊子之间借此把这 2 张压合，能够得到厚度增加了的层叠结构的复合磁性薄膜。通过多次重复该方法，能够得到所需厚度的复合磁性薄膜。这种压合法在制造厚度特别大的复合磁性薄膜的情况下，很有用。

30 可是，在依据这种压合法的情况下，在互相接合的 2 张薄膜之间有

产生剥离的危险。

参照图 4，为了防止这种剥落，希望在互相粘结的薄膜 20A 及 20B 的面上，预先设置凹凸 15。

图 4 为用于说明该方法的图。

5 即，在通过第 1 方法制造的 2 张的第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 的每一张的表面上，分别施行压花处理。借此，在第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 的每一张的表面上，分别形成凹凸（即，锯齿）15。接着，使第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 在互相重合以使形成了凹凸 15 的表面互相接触起来的状态下，通过互相对置的 2 个压延
10 辊子 21 之间。借此，把两者压合，得到层叠结构的复合磁性薄膜 22。

这样，在第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 的表面上预先设置凹凸面 15，在其重合的状态下，对这些第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 由压延辊子 21 进行滚轧处理，借此，几乎不产生空气向第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 之间的卷入。因而，第 1 及第 2 复合磁性薄膜
15 20A 及 20B 互相很难剥离，可以得到高质量的层叠结构的复合磁性薄膜 22。

还有，把凹凸 15 附加到第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 的表面上，借此，使滚轧处理时第 1 及第 2 复合磁性薄膜 20A 及 20B 相互的接触面积变大，由此，使互相的粘结强度增大。由此还使第 1 及第 2 复
20 合磁性薄膜 20A 及 20B 在机械上互相很难剥离，可以得到机械强度优异的层叠结构的复合磁性薄膜 22。

再者，作为互相压合的薄膜 20A 和/或 20B，并不限于通过图 1 方法制造的薄膜，很显然，可以使用具有用图 4 方法压合了的层叠结构的薄膜，由此，能够进一步得到增加了厚度的薄膜。

25 可是，用图 1 及图 4 方法制造的复合磁性薄膜 12 及 22 的表面是平坦的。因此，入射到复合磁性薄膜上的电磁波，在其表面反射，或者，在某种程度上存在着透过部分。为了减小这种反射部分及透过部分，在本发明中，在复合磁性薄膜的两面上，例如通过压花处理等形成凹凸。参照图 5，描述有关这种凹凸的形成方法。

30 参照图 5，使利用图 1 或图 4 得到的复合磁性薄膜（在这里，统一用 30 表示）在互相对置的第 1 及第 2 压花辊子 31 及 31 之间通过，以使其表面及背面分别与第 1 及第 2 压花辊子 31 及 31 接触，借此，能够

得到在表面、背面上都形成了凹凸（压花）16的复合磁性薄膜32。

在这样制造的复合磁性薄膜32中，如图6以剖面图所示，扁平状软磁性粉末14分散在有机结合剂层13内，在其两面形成由压花产生的凹凸16。

5 参照图7，入射到表面、背面具有这种凹凸的复合磁性薄膜32表面上的电磁波I，其一部分进入复合磁性薄膜32中，同时，其余部分被凹凸16散射，借此，从表面凹凸的其它部分进入复合磁性薄膜32内。由此，使反射波R的反射电平变小。另一方面，入射到复合磁性薄膜32内的电磁波，与软磁性粉末碰撞，作为吸收损耗A而被吸收。没有碰撞而到达对侧射出面的电磁波，由该表面的凹凸散射，再次返回复合磁性薄膜32内，在内部进行多次反射，在此过程中作为吸收损耗B而被吸收。结果是，入射到复合磁性薄膜内，在内部多次反射而被吸收的部分变大。结果，通过复合磁性薄膜32的透过波T的透过电平变小，同时，反射波R的反射电平也变小。

10 因而，通过使用这种复合磁性薄膜32，能够有效地吸收不需要的电磁波。

图8示出制造把通过图1或图4方法制造的2张复合磁性薄膜40A及40B、与导体50层叠了的电磁干扰抑制材料42的方法。

首先，通过图1或图4方法，准备2张所需厚度的复合磁性材料。另一方面，准备具有多个孔的导电性薄膜50，例如镀镍的网状织物。

其次，在在2张复合磁性薄膜40A及40B之间夹入导电性薄膜50的状态下，使这些薄膜在互相对置的2个辊子41之间通过，借此，互相压合。借此，可以简单地得到薄膜状的电磁干扰抑制材料42，它在中心层具有导体层（50），在表层具有磁损耗层，即复合磁性材料层（40A及40B）。

25 在该薄膜状的电磁干扰抑制材料42中，因为导电性薄膜50具有多个孔，所以，使第1复合磁性薄膜40A、导电性薄膜50、及第2复合磁性薄膜40B互相的粘结强度增大，使它们在机械上互相很难剥离，因而，可以得到机械强度优异的薄膜状电磁干扰抑制材料。

30 在导电性薄膜50中浸渍例如乙烯树脂用的结合剂等粘结剂，由此也使第1复合磁性薄膜40A、导电性薄膜50、及第2复合磁性薄膜40B互相的粘结强度增大。结果，使这些薄膜在机械上很难剥离，因而，

可以得到机械强度优异的薄膜状电磁干扰抑制材料。这时，具体地说，用稀释漆的液体把乙烯树脂用的结合剂等的粘结剂稀释，涂敷到作为导电性薄膜 50 的网状织物上，通过干燥，使粘结剂浸渍到导电性薄膜 50 中。

5 也可以代之以在作为导电性薄膜 50 的镀镍的网状织物上浸渍热固性的有机粘结剂，这种热固性有机粘结剂与第 1 及第 2 复合磁性材料 40A 及 40B 的有机结合剂的粘结性良好（即，其溶解性参数 S_p 值接近于有机结合剂）。

10 例如，可以把该薄膜状的电磁干扰抑制材料切断成为使用时所需形状的电磁干扰抑制材料片。

工业上的可利用性

如上面所说明那样地，根据本发明，通过用互相对置的 2 个辊子压延软磁性材料粉末及有机结合剂的微粉化混合物，能够以大量生产方式提供电磁波吸收性能优异的复合磁性薄膜。

15 还有，因为能够通过重复进行压延使厚度减小，或者，使厚度增加而得到给定的厚度，所以，能够得到具有所需电磁波吸收性能的复合磁性薄膜。

进而，通过在复合磁性薄膜的表面上附加凹凸，能够提供减小了电磁波的反射及透过的、电磁波吸收性能优异的复合磁性薄膜。

20 又，根据本发明，能够提供对上述复合磁性薄膜及网状金属层进行辊子压延而压合的、电磁波的隔断及吸收优异的高性能的电磁干扰抑制材料薄膜。

说明书附图

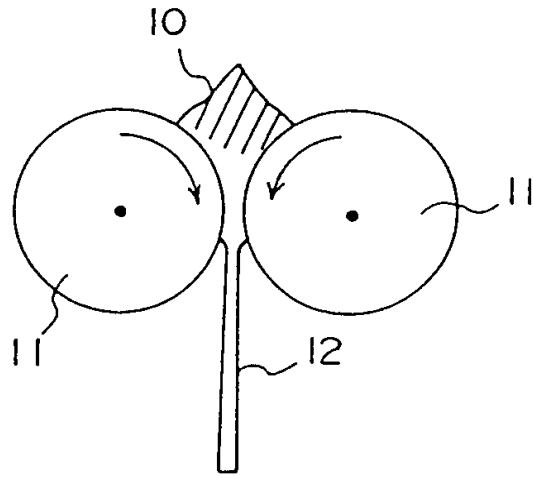


图 1

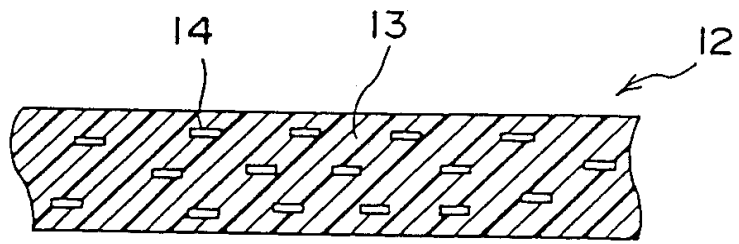


图 2

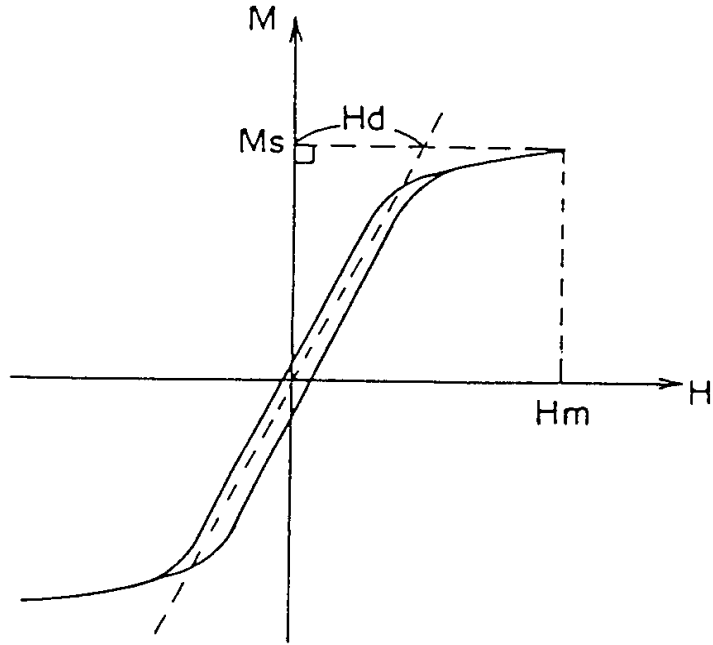


图 3

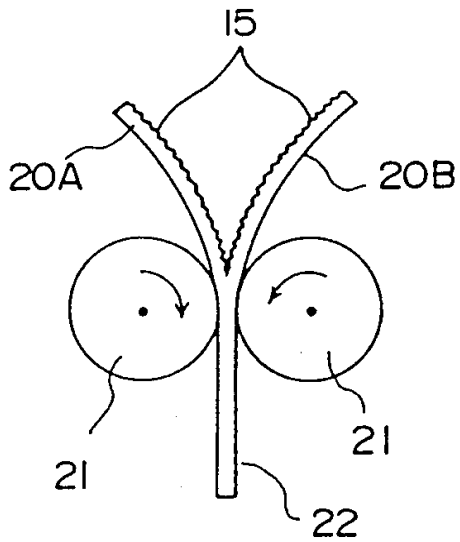


图 4

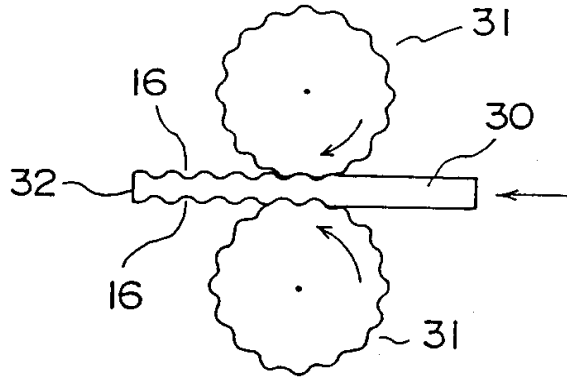


图 5

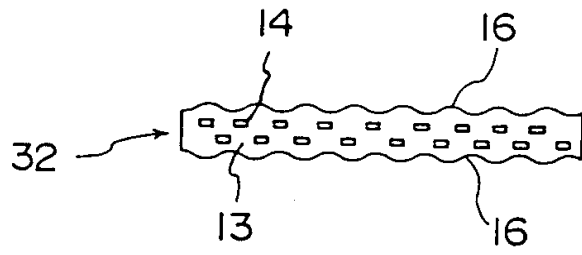


图 6

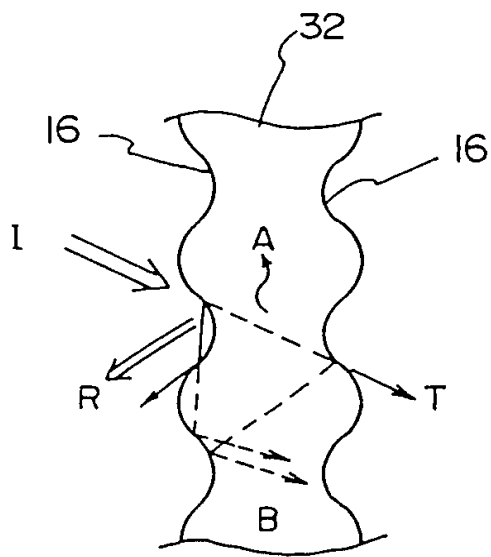


图 7

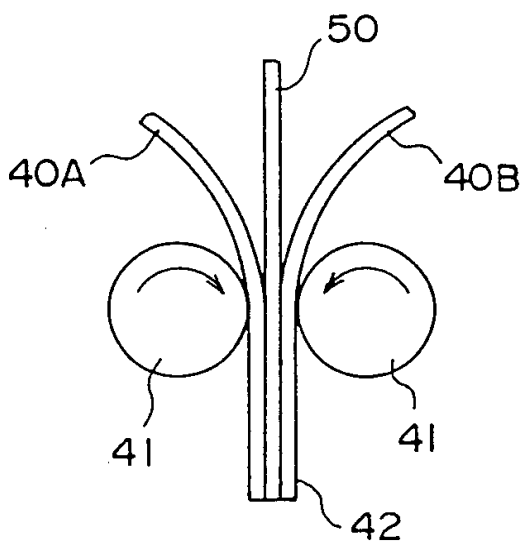


图 8