

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

D02G 3/12 (2006.01)

D02G 3/36 (2006.01)

A41D 19/015 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01116681.9

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1333123C

[22] 申请日 2001.4.19 [21] 申请号 01116681.9

[30] 优先权

[32] 2000. 4. 19 [33] US [31] 09/552,099

[73] 专利权人 最高弹性物质有限公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 N·H·科鲁姆斯 D·B·穆尔

G·M·小莫曼 R·D·菲利普斯

E·普里查德

[56] 参考文献

US4470251 1984.9.11

US4777789 1988.10.18

US3972174 1976.8.3

EP0498216A1 1992.8.12

US5806295A 1998.9.15

US4384449 1983.5.24

US5070540 1991.12.10

GB2214937A 1989.9.13

审查员 崔海云

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张宜红

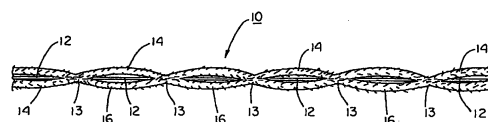
权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称

多组分纱线及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及含有金属丝的抗切割组合纱。将金属丝嵌入抗伸展性较大的抗切割组合纱内，可在编织时避免由拉伸导致金属丝扭结。该组合纱包括至少一股不锈钢丝、第一和第二非金属抗切割纱、非抗切割材料或玻璃纤维。非金属纱由喷气彼此交缠，在纱的长度方向形成间隔的结合点。喷气交缠时，至少部分区段内，两股非金属纱将不锈钢丝嵌入非金属纱内。至少有一股包覆纱沿第一方向上包覆组合纱形成包芯纱，第二包覆纱沿相反方向上包覆组合纱。



1. 一种组合纱，它含有：

(a) 第一金属丝纱；和

(b) 抗切割纤维材料的第一非金属纱；和

(c) 抗切割纤维材料或非抗切割纤维材料的第二非金属纱；

所述第一和第二非金属纱在沿所述纱的长度上间隔地彼此喷气交缠，存在间隔点，至少一股所述非金属纱是复丝纱，所述金属丝在沿所述金属丝的至少部分长度上嵌入所述非金属纱内；

所述的金属丝为不锈钢丝、韧性铁、铜或铝，总直径为 0.0041-0.010 厘米；所述的抗切割纤维材料选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺纤维、液晶聚合物纤维，且数为 70-1200；所述的非抗切割纤维材料选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯-棉共混物和玻璃纤维，玻璃纤维的且数为 200-2000，其他纤维的且数为 70-1200。

2. 如权利要求 1 所述的纱，其特征在于它还包含抗切割材料或非抗切割材料的第三非金属纱，所述第三非金属纱是与所述第二非金属纱不同的材料，所述第三非金属纱与所述第一和第二非金属纱经喷气交缠。

3. 如权利要求 1 所述的纱，其特征在于所述金属丝是不锈钢丝。

4. 如权利要求 1 所述的纱，其特征在于所述第二非金属纱是选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维和棉的非抗切割纤维材料。

5. 如权利要求 1 所述的纱，其特征在于所述间隔点的间距为 0.318-2.54 厘米。

6. 如权利要求 1 所述的纱，其特征在于所述第二非金属纱是抗切割材料或非抗切割材料，其且数为 70-1200 且。

7. 如权利要求 2 所述的纱，其特征在于所述第二非金属纱是玻璃纤维，其且数为 200-2000 且。

8. 如权利要求 1 所述的纱，其中所述的组分 (a) 第一金属丝纱为不锈钢丝，组分 (c) 第二非金属纱是玻璃纤维。

9. 如权利要求 8 所述的纱，其特征在于所述第一金属丝纱是经热处理的。

10. 如权利要求 8 所述的纱，其特征在于所述第二非金属纱是选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维和棉的非抗切割纤维材料。

11. 如权利要求 8 所述的纱, 其特征在于所述间隔点的间距为 0.318-2.54 厘米。

12. 一种抗切割的包芯纱, 它含有:

(a) 含有下述组分的芯纱:

i. 第一金属丝;

ii. 抗切割材料的第一非金属纱; 和

iii. 抗切割材料或非抗切割材料的第二非金属纱;

所述第一和第二非金属纱在沿所述纱的长度方向上间隔地经喷气作用彼此交缠, 存在间隔点, 至少一股所述非金属纱是复丝纱, 所述金属丝沿所述金属丝的至少部分长度上嵌入所述非金属纱内;

(b) 至少一股第一包覆纱沿给定方向包覆所述芯纱;

所述的金属丝为不锈钢丝、韧性铁、铜或铝, 总直径为 0.0041-0.010 厘米; 所述的抗切割材料选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺纤维、液晶聚合物纤维, 旦数为 70-1200; 所述的非抗切割材料选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯-棉共混物和玻璃纤维, 旦数为 70-1200, 玻璃纤维的旦数为 200-2000。

13. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于它还包含抗切割材料或非抗切割材料的第三非金属纱, 所述第三非金属纱是与所述第二非金属纱不同的材料, 所述第三非金属纱与所述第一和第二非金属纱经喷气交缠。

14. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述金属丝是不锈钢丝。

15. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述金属丝的总直径为 0.0041-0.010 厘米。

16. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述第一非金属纱是选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺和液晶聚合物的抗切割纤维材料。

17. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述第二非金属纱是选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维和棉的非抗切割纤维材料。

18. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述间隔点的间距为 0.318-2.54 厘米。

19. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述第二非金属纱是抗切割材料或非抗切割材料, 其旦数为 70-1200 旦。

20. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述第二非金属纱是玻璃纤维,

其旦数为 200—2000 旦。

21. 如权利要求 12 所述的纱, 其特征在于所述包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

22. 如权利要求 21 所述的纱, 其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

23. 如权利要求 12 所述的纱, 它还含有沿与所述第一包覆纱相反的方向包覆所述芯纱的第二包覆纱。

24. 如权利要求 21 所述的纱, 其中所述的第二包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

25. 如权利要求 24 所述的纱, 其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

26. 如权利要求 12 所述的包芯纱, 其中所述的组分

i. 第一金属丝为不锈钢丝, 组分

iii. 第二非金属纱为玻璃纤维。

27. 如权利要求 26 所述的纱, 其特征在于所述第一金属丝纱是经热处理的。

28. 如权利要求 26 所述的纱, 其特征在于所述第二非金属纱股是选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维和棉的非抗切割纤维材料。

29. 如权利要求 26 所述的纱, 其特征在于所述间隔点的间距为 0.318—2.54 厘米。

30. 如权利要求 26 所述的纱, 其特征在于所述第一包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

31. 如权利要求 30 所述的纱, 其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

32. 如权利要求 30 所述的纱, 它还含有沿与所述第一包覆纱相反的方向包覆所述芯纱的第二包覆纱。

33. 如权利要求 32 所述的纱, 其特征在于所述的第二包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

34. 如权利要求 33 所述的纱, 其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

35. 一种制造抗切割纱的方法, 它包括:

(a) 将第一金属丝与抗切割材料的第一非金属纱和抗切割材料或非抗切

割材料的第二非金属纱相邻放置，至少一股所述纱是复丝材料，和

(b) 使所述金属丝和所述非金属纱经过喷气变形设备，其中气流在间隔点处冲击所述纱，使所述非金属纱缠结，所述非金属纱至少在部分所述间隔点处嵌入所述金属丝内；

所述的金属丝为不锈钢丝、韧性铁、铜或铝，总直径为 0.0041-0.010 厘米；所述的抗切割材料选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺纤维、液晶聚合物纤维，且数为 70-1200；所述的非抗切割材料选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯-棉共混物和玻璃纤维，且数为 70-1200，玻璃纤维的且数为 200-2000。

36. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于所述第一金属丝纱是不锈钢丝，总直径为 0.0041-0.010 厘米。

37. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于所述的第二非金属纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、和棉的纤维材料。

38. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于所述间隔点的间距为 0.318-2.54 厘米英寸。

39. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于它还包括沿第一方向用第一包覆纱包覆所述抗切割纱的步骤。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于所述第一包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

41. 如权利要求 40 所述的纱，其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

42. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于它还包括以与所述第一包覆纱相反的方向用第二包覆纱包覆所述抗切割纱的步骤。

43. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于所述第二包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

44. 如权利要求 43 所述的纱，其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

45. 如权利要求 35 所述的方法，其中所述的第一金属丝为不锈钢丝，第二非金属纱为玻璃纤维。

46. 如权利要求 45 所述的方法，其特征在于所述的第二非金属纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、和棉的纤维材料。

47. 如权利要求 45 所述的方法，其特征在于所述间隔点的间距为 0.318-2.54 厘米。

48. 如权利要求 45 所述的方法，其特征在于它还包括沿第一方向用第一包覆纱包覆所述抗切割纱的步骤。

49. 如权利要求 45 所述的方法，其特征在于所述第一包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

50. 如权利要求 49 所述的纱，其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

51. 如权利要求 49 所述的方法，其特征在于它还包括以与所述第一包覆纱相反的方向用第二包覆纱包覆所述抗切割纱的步骤。

52. 如权利要求 51 所述的方法，其特征在于所述第二包覆纱是选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚烯烃和玻璃纤维的纤维材料。

53. 如权利要求 52 所述的纱，其中所述的聚烯烃是超高分子量聚乙烯。

54. 一种抗切割外套，它由包含如下成分的组合纱构成：

(a) 第一金属丝；和

(b) 抗切割材料的第一非金属纱；

(c) 抗切割材料或非抗切割材料的第二非金属纱；

所述第一和第二非金属纱在沿所述纱的长度方向上间隔地经喷气作用彼此交缠起来，至少一股所述非金属纱是复丝丝，所述金属丝在沿所述金属丝的至少部分长度上嵌入所述非金属纱内；

所述的金属丝为不锈钢丝、韧性铁、铜或铝，总直径为 0.0041-0.010 厘米；所述的抗切割材料选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺纤维、液晶聚合物纤维，旦数为 70-1200；所述的非抗切割材料选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯-棉共混物和玻璃纤维，旦数为 70-1200，玻璃纤维的旦数为 200-2000。

55. 如权利要求 54 所述的外套，其特征在于它还包含抗切割材料或非抗切割材料的第三非金属纱，与所述第一和第二非金属纱经喷气交缠起来。

56. 如权利要求 54 所述的外套，其特征在于所述第二非金属纱选自芳族聚酰胺、液晶聚合物、聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、和棉。

57. 如权利要求 54 所述的外套，其特征在于所述间隔点的间距为

0.318-2.54 厘米。

58. 如权利要求 54 所述的外套，其特征在于所述的外套是手套。

多组分纱线及其制造方法

技术领域

本发明涉及含有金属成分的抗切割和耐磨组合纱，涉及含有这种组合纱的包芯纱，涉及喷气交缠技术在制造该组合纱方面的应用。

本发明涉及用于制造各种类型的防护性外套例如抗切割和抗刺穿手套、围裙和手套内衬的包芯纱，尤其涉及制造防护性外套所需的含有以金属丝作为一部分纱线的包芯纱。

背景技术

含有金属丝组分的包芯纱和由其制造的抗切割外套在现有技术中是已知的。揭示这些纱线的代表性专利包括美国专利№4, 384, 449 和 4, 470, 251。美国专利№4, 777, 789 描述了包芯纱和由其制造的手套，其中金属丝用来包覆芯纱。这些现有技术中的包芯纱的芯成分可以含有抗切割纱、非抗切割纱、玻璃纤维和/或金属丝例如不锈钢。这些组分的一种或多种也可以用于一种或多种包覆芯纱的包覆纱。

在本行业内众所周知，可采用包覆技术将内在抗切割纱与其他纱组合起来制造这种包芯纱。例如这些纱线可以采用包含一股或多股平行排置的纱芯结构，或者也可以用一股或多股另外的芯纱包覆第一芯纱。这些包芯纱可在标准的手套制造机上进行针织，手套机的选择部分依赖于纱线的尺寸。

包覆技术是昂贵的，因为包覆速度较慢，而且常常需要在独立的机器上进行各包覆步骤，中间要有卷绕步骤。另外，根据包覆中所使用的每厘米（英寸）的圈数，要求成品的单位长度上的纱线量增大。通常，每厘米（英寸）上圈数越多，制造包芯纱所需花费越大。当被包覆的纱线是高性能纤维时，成本会更高。

用较高含量的高性能纤维制成的针织手套，手感柔软，易发硬。据信该特性是由高性能纤维的固有刚性造成的。随之而来的是，戴者的触觉反应和反馈性下降。因为手套主要用于在锋利刀片周围所进行的切肉操作，所以最好使抗切割手套的触觉反应和反馈性最大化。

使用不锈钢或其他金属丝至少作为芯纱的一部分，就会提高外套例如手套的抗切割性能。但是，发现现有技术中含有不锈钢或其他金属丝的包芯纱有不少缺陷。例如，采用现有的纱线制造技术，部分金属丝会断裂，形成突

出的金属丝端头，会刺入使用者的皮肤。

另外，在编织时，当经受针织产生的力时，纱线中的金属丝会扭结并形成结点。因此金属丝不能单独进行编织。虽然将金属丝（一股或多股）与现有技术中所说的其他纤维组合，会略微减轻该问题，但是金属丝仍会扭结、打结或断裂，这样会降低其在抗切割外衣中的可用性。

发明内容

因此，仍然需要含有在编织期间不会明显扭结并形成结点的金属丝的包芯纱。还需求花费少、耗时短的技术来组合抗切割和非抗切割纱与金属丝纱以形成单股组合纱，并用这样形成的纱线制成外套。

根据本发明发现，将一股或多股金属丝加入或“嵌入”通过间隔地喷气交缠两股或多股非金属纤维纱而制成的纱内，就能够制成含有金属丝组分的抗伸展包芯纱，至少一股纱是比强度较高、抗伸展性较大的金属丝纱更“强”的抗切割纱。组合该更强的抗切割纱与金属丝纱可防止编织期间扭结并在金属丝纱内形成结点，由此提供的纱具有所要求的金属丝股纱的优点，而没有前面提到的缺点。

用于纱结构内的其他纱可以是抗切割材料、非抗切割材料和/或玻璃纤维。至少一股纤维纱是复丝纱。所形成的组合纱可单独与其他纱一同制造外套，例如具有特别好的柔软性、手感和触觉反应的手套，不会由于制造外套期间金属丝组分伸展而形成扭结或结点。

具体地说，本发明涉及一种组合纱，它含有：(a)第一金属丝纱；和(b)抗切割纤维材料的第一非金属纱；和(c)抗切割纤维材料、非抗切割纤维材料或玻璃纤维的第二非金属纱；所述第一和第二非金属纱在沿所述纱的长度上间隔地彼此喷气交缠，存在间隔点，至少一股所述非金属纱是复丝纱，所述金属丝在沿所述金属丝的至少部分长度上嵌入所述非金属纱内；所述的金属丝为不锈钢丝、韧性铁、铜或铝，总直径为0.0041-0.010厘米；所述的抗切割纤维材料选自超高分子量聚乙烯、芳族聚酰胺纤维、液晶聚合物纤维，且数为70-1200；所述的非抗切割纤维材料选自聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯-棉共混物和玻璃纤维，且数为70-1200，玻璃纤维的且数为200-2000。

本发明的纱还优选包含抗切割材料、非抗切割材料或玻璃纤维的第三非金属纱，所述第三非金属纱是与所述第二非金属纱不同的材料，所述第三非金属纱与所述第一和第二非金属纱经喷气交缠。

本发明还涉及制造抗切割组合纱的方法，包括将多股纱喂入喷气变形设备内，在沿非金属纱的长度方向上间隔地形成结合点的步骤，其中多股纱包括：

(i)至少一股金属丝纱，

(ii)含有内在抗切割材料的第一非金属纤维纱，

(iii)至少一股其他的含有内在抗切割材料的非金属纱、非抗切割材料或玻璃纤维、以及至少一股为复丝纱的非金属纤维纱。

第一和其他的非金属纤维纱可以是相同的，即两者或全部纱都可以是抗切割材料的复丝纱。另外，抗切割纱可以与非抗切割纱组合，其中一股是复丝纱，另一股是短纤纱。

金属丝纱通常可以是单丝，例如单根金属丝。在喷气交缠期间，非金属纱的纤维在喷射气流缠结两股非金属纱的纤维的作用下受到搓绕，并在沿金属丝长度方向上形成结合区、点或结点。在喷气交缠期间，两股非金属纱的单相纤维围绕通常为单丝的不锈钢纱彼此交缠。至少在部分区段内，将不锈钢纱嵌入或加入交缠的非金属纱内。其他时间里，金属丝可以在非金属纱旁边，但是，由于非金属纱经常围绕金属丝交缠，所以“围绕”一词是合适的而且在下文中还会使用。由于间隔的结合点处缠结纱提供的支持作用，金属丝的弯曲能力明显增强，使先前提到的断裂减少到最低。在一个优选的实施方式中，所述不锈钢纱是经热处理的。

这些组合纱可以单独用来制造制品，例如抗切割外套，或可在制造制品期间与其他纱线平行地组合。另外，组合纱可以用作包芯纱中的芯纱，用第一包覆纱在第一方向上包覆组合纱。可以用作第二包覆盖纱，在与第一包覆纱相反的第二方向上包覆第一包覆纱。

用喷气处理纱线的工艺在现有技术中是众所周知的。这些处理有的是用来制成变形纱。“变形”一词通常指赋予无规线圈的卷曲工艺，或另外对连续长丝纱线进行改性，提高其覆盖性、回弹性、保暖性、绝缘性和/或吸湿性的工艺。另外，变形可以提供不同的表面结构以取得装饰效果。该方法通常包括引导纱线经过气流喷射的湍流区，引入速度比离开喷气区的出口的速度快，例如超喂。在一种方法中，纱线结构被喷射气流打开，在那里形成圈，该结构在离开喷气区时又闭合。根据不同的加工条件和所使用的喷气变形设备的结构，一些圈会被锁在纱线内部，其他的圈可以锁在纱线的表面上。典型的喷气变形设备和工艺揭示于美国专利 3,972,174 中。

另一类喷气流处理也用来致密复丝纱，以提高它们的可加工性。扁平的复丝纱在机织中受到许多的应力，这些应力会损害长丝间的抱合力，并引起长丝断裂。这些断裂会导致高代价的断裂末端。过去，使用粘合剂例如浆料来提高长丝间的抱合力。然而，气流致密可使织物的加工者免除与使用浆液相关的成本和额外的加工方面的困难。美国专利 5,579,628 和 5,518,814 揭示了使用气流来致密高强度和非高强度纱线。这些加工的最终制品通常表现出一定的捻度。

其他的现有技术例如美国专利 3,824,776、5,434,003、5,763,076 和那里所引用的早期专利，描述了使一股或多股移动的复丝纱在极小的超喂量下受到横向的喷射气流加工，形成被实质上未缠结的长丝部分所分开的间隔的缠结部分或节点。该间隔的缠结赋予纱线以抱合力，免除了对纱线进行加捻。具有这些特性的纱线有时在现有技术中被称为“交缠”纱线，有时被称为“缠结”纱线。

复丝纱的间隔的气流缠结赋予纱线以抱合力，该技术在组合包括抗切割纱线组分和金属丝组分的纱线方面的应用尚未被认识，应用该技术制成的组合纱所具有的优点和性能也未被认识到。

阅读下面优选实施方式的说明，并结合附图思考之后，本行业的技术人员将会明白本发明的这些和其他方面的内容。应当理解的是，上述的概括说明和下面的详细说明两者都只是示范性和说明性的，不限制本发明。附图构成本说明书一部分，示例说明了本发明的一个实施方式，它与说明书内容一起用来解释本发明的原理。

附图说明

从下面与附图有关的详细说明中，将会更清楚地理解本发明的上述和其他目的、特性和优点，其中：

图 1 是本发明组合纱结构的示意说明图。

图 2 是根据本发明原理的包芯纱的优选实施方式的说明，它具有组合纱的单股芯纱和两股包覆纱。

图 3 是根据本发明原理的包芯纱的另一实施方式的说明，它具有两股芯纱和两股包覆纱。

图 4 是根据本发明原理的包芯合纱的另一实施方式的说明，它具有单股芯纱和单股包覆纱。

图 5 是根据本发明原理的保护外衣的说明图，即一只手套。

图 6 是本发明制造组合纱的方法的示意说明图。

具体实施方式

这里所使用的“纤维”一词，指用于组合纱和织物的基本成分。通常，纤维长度方向的尺寸远大于其直径和宽度方向的尺寸。该词包括具有规则和不规则横截面的条、带、短纤维和其他形式的切断、割断或不连续的纤维等。“纤维”也包括许多上述中的任何一种或几种的组合。

这里所使用的“高性能纤维”一词，指强度高的纤维类型，可应用于高耐磨性和/或抗切割性能很重要的场合。典型地，高性能纤维在最终的纤维结构中具有很高的分子取向度和结晶度。

这里所使用的“长丝”一词，指无限长或非常长的纤维，例如天然蚕丝。

该词也指通过包括挤出工艺制成的合成纤维。组成纤维的单根长丝的横截面可以是各种横截面类型中的任何一种，包括圆形、齿状、钝齿状、豆状或其他形状。

这里使用的“纱”一词，是指连续的纺织纤维纱、长丝或其形式适于进行针织、机织或其他的缠绕以制成织物的材料。纱线有许多种形式，包括：由短纤维组成的短纤纱，该短纤纱通常通过加捻结合起来；由多根连续长丝或纤维组成的复丝纱；或由单纱组成的单丝纱。

这里使用的“组合纱”一词，是指含有通过气流缠结在间隔点将抗切割的纱和非抗切割的纱和/或玻璃纤维纱组合起来的纱。

这里使用的“包芯纱”一词，是指含有用一股或多股包覆纱包覆芯纱的纱线。

这里使用的“喷气交缠”一词，是指使多股纱线在喷气作用下进行组合，形成间隔地混合的单股纱，即组合纱。有时，该处理称为“空气粘结”。在这里所使用的“喷气交缠”中，相邻的抗切割纱和非抗切割纱和/或玻璃纤维纱，其中至少一股是复丝纱，以最小的即低于 10% 的超喂量经过缠结区，缠结区中喷射气流间隔地对准并穿过该缠结区，通常垂直于纱的通道。当气流冲至相邻的纤维纱上时，纱被喷射气流搓绕，在间隔的区域内或节点处进行混合或交缠。所形成的组合纱的特征是在间隔的喷气交缠部分或节点处纱中的纤维交缠或“粘结”起来，它们被非交缠的相邻纤维隔开。

这里所使用的“嵌入”一词指交缠的非金属纱将捕获并握持在交缠纱内和/或在交缠纱旁边形成单一组合纱。

图 1 示意说明了本发明的组合纱 10。组合纱可用来与其他纱组合，制成抗切割的包芯纱，它包括至少一股金属丝纱 12 和至少两股含有内在抗切割材料 14 和非抗切割材料或玻璃纤维 16 的纱。14 和 16 彼此交缠，并围绕金属丝纱 12 交缠，在沿单股组合纱 10 的长度方向形成间隔的结合点 13。纱 14、16 中的一股或另一股最好是复丝纱。纱 14、16 可用该用途众所周知的设备，将纱 14 和 16 围绕金属丝进行喷气交缠。合适的设备 18 包括购自 Heberlein Fiber Technology Inc. 的带有涡流室的 SlideJet-FT 体系。

该设备可接受多道运行的复丝纱和金属丝纱，使纱线中的纤维均匀地彼此缠结，或在纱的长度上围绕金属丝纱进行缠结。该处理也引起纱的间隔缠结，在沿它们的长度在方向上纱之间形成结合点。这些结合点通常被非缠

结的纱所分隔，按不同的变形设备和所用的纱的组合非缠结纱的长度约为0.318-2.54厘米(0.125-1.000英寸)。组合缠结纱单位长度上的结合点数目，随变量例如喂入设备的纱的数目和组分而变。本发明的操作不包括将纱线超喂至喷气交缠设备内。喂入气流缠结设备内的气压，不应当太高以免损害在本发明操作中使用的任何短纤纱的结构。

图1所示的组合纱，可以单独使用或可以与其他纱组合来制成许多的复包芯纱结构。在图2所示的优选实施方式中，包芯纱20由组合纱芯纱22，和根据上述技术用第一包覆纱24包覆而成。包覆纱24在第一方向上包覆芯纱22。第二包覆纱26在与第一包芯纱24相反的方向上包覆第一芯纱24。第一包覆纱24或第二包覆纱26都可以以约1.18-6.30圈/厘米(3-16圈/英寸)的速率进行包覆，优选的速率约为3.15-5.51圈/厘米(8-14圈/英寸)。为特定包芯纱选择的圈/厘米(圈数/英寸)，决定于许多因素，包括但不限于纱的成分和旦数、用来制造包芯纱的卷绕设备的类型、由包芯纱制成的制品的最终用途。

图3为另一种包芯纱30，包括根据上述技术与第二芯纱34平行排置而制成的第一组合纱芯纱32。这种双芯纱结构在第一方向上用第一包覆纱36包覆，它可以是顺时针方向或反时针方向。另外，包芯纱30可以包括在与第一包覆纱36相反的方向上包覆第一包覆纱36的第二包覆纱38。可以采用与图2所示的包芯纱相同的标准来选择第一和第二包覆纱36、38的圈/厘米(圈数/英寸)。

图4为另一个实施方式40。该方式包括根据上述的用单股包覆纱44包覆技术制成的包芯纱芯纱42。该包覆纱以约3.15-6.30圈/厘米(8-16圈/英寸)的速率来包覆芯纱。该速率随芯纱和包覆纱股的旦数和构成材料而变。容易明白的是，可以根据可用的纱线、所要求的成品性能和可用的加工设备制备各种芯纱包覆纱的组合。例如可以用两股以上的纱作为芯纱结构，和两股以上的纱作为包覆纱。

纱12由柔性金属、优选经热处理的很细金属丝构成。该纱最好股是不锈钢丝。但是也可以使用其他金属例如韧性铁、铜或铝。金属丝应当具有约0.0041-0.010厘米(0.0016-0.004英寸)的总直径，优选约0.0051-0.0076厘米(0.002-0.003英寸)。该金属丝束可以含有多根金属丝，所述丝的总直径在这些范围内。

内在抗切割的纱14可以由本行业内所熟知的高性能纤维构成。这些纤维包括但不限于伸直链的聚烯烃，优选：伸直链的聚乙烯(有时称作“超高分子量聚乙烯”)，例如Allied Signal制造的Spectra[®]纤维；芳族聚酰胺纤维，例如DuPont De Nemours制造的Kevlar[®]纤维；液晶聚合物纤维，例如Hoescht

Celanese 制造的 Vectran[®]纤维。另一种合适的具有内在抗切割性能的纤维包括购自 Hoescht Celanese 的 Certran[®]M。

这些和其他抗切割纤维可以是连续复丝或短纤纱。通常认为这些纱以连续复丝形式使用时，可以表现出较好的抗切割性能。内在抗切割纱的旦数可以是市销的任何旦数，在约 70—1200 的范围内，优选约 200—700 旦。

在编织外套期间，为了阻止金属丝组分的伸展、扭结并形成结点，抗切割纱应当“较强”，具有较高强度和较大抗伸展性。

非抗切割纱 16 可以由许多可得到的天然和合成纤维中的一种构成。它们包括聚酯、尼龙、乙酸酯、粘胶纤维、棉、聚酯—棉共混物。该范围内的合成纤维可以是连续复丝或短纤纱。这些纱线的旦数可以是市销的任何旦数，在约 70—1200 旦的范围内，优选的旦数约为 140—300 旦。

如果非抗切割纱 16 是玻璃纤维，那么它可以是 E 玻璃或 S 玻璃连续长丝或短纤纱。玻璃纤维纱的优选旦数约为 200—2000。该类玻璃纤维由 Corning 和 PPG 两个公司制造，其特征是具有多种性能，例如较高的约为 12—20 克/旦的强度，耐大多数酸和碱、不受漂白和溶剂的影响、耐环境条件例如霉变和日光、高度耐磨性和耐老化性能。本发明所采用的几种不同尺寸的玻璃纤维纱，如下表 1 所示：

表 1
标准的玻璃纤维旦数

玻璃纤维的旦数	近似的旦数
G—450	99.21
D—225	198.0
G—150	297.6
G—75	595.27
G—50	892.90
G—37	1206.62

表中的旦数是本行业内众所周知地用来说明玻璃纤维纱纤度的。根据成品的特定应用，这些玻璃纤维纱可以单独使用或组合使用。通过非限制性的例子，如果芯纱的玻璃纤维组分要求约 200 的总旦数，那么可以使用单股 D—225 或两股 G—450。合适的玻璃纤维纱可购自 Owens-Corning 和 PPG Industries。

根据特定的应用，图 2-4 所示的实施方式中的包覆纱可以含有金属丝、内在抗切割材料、非抗切割材料、玻璃纤维或其组合。例如在具有两股包覆纱的实施方式中，第一包覆纱可以含有内在抗切割材料，而第二包覆纱可以含有非抗切割材料例如尼龙或聚酯。这种排置使纱可上色，或使成品具有特定的手感。

表 2 为由气流混合方法结合起来的金属丝、抗切割纱、非抗切割纱和玻璃纤维纱 4 种组分的组合。表 2 中的每个例子都采用 Heberlein SlideJet-FT15 用 P312 头进行制备。供给 SlideJet 单元的气流压力约 2.07×10^5 – 5.51×10^5 牛/米² (30–80 磅/英寸²)，气流压力优选约为 2.76×10^5 – 3.45×10^5 牛/米² (40–50 磅/英寸²)。优选地，气流的含油量低于 2ppm，最好是不含油。

表 2
交缠纱的实施方式

实施例	纱的数量	纱的成分
1	4	650 Spectra 纤维 600 玻璃纤维 -X500 变形聚酯纱 0.002 不锈钢金属丝
2	4	650 Spectra 纤维 1200 玻璃纤维 -X 840 尼龙 0.002 不锈钢金属丝
3	4	375 Spectra 纤维 300 玻璃纤维 -X 1000 聚酯 0.003 不锈钢金属丝
4	4	-Kevlar 纤维 1200 玻璃纤维 -X840 尼龙 0.002 不锈钢金属丝
5	4	-Kevlar 纤维 300 玻璃纤维 -X1000 聚酯 0.003 不锈钢金属丝

表 3 是三种组分的组合纱。

表 3
交缠纱的实施方式

实施例	纱的数量	纱的成分
6	3	650 Spectra 纤维 -X500 变形聚酯纱 0.002 不锈钢金属丝
7	3	375 Spectra 纤维 -X500 尼龙 0.002 不锈钢金属丝
8	3	1200 Spectra 纤维 -X1000 聚酯 0.003 不锈钢金属丝
9	3	-Kevlar 纤维 -X----尼龙 0.002 不锈钢金属丝
10	3	-Kevlar 纤维 -X----聚酯 0.003 不锈钢金属丝
11	3	300 玻璃纤维 -X 500 变形聚酯纱 0.002 不锈钢金属丝
12	3	890 玻璃纤维 -X 1000 聚酯 0.002 不锈钢金属丝
13	3	600 玻璃纤维 -X 840 尼龙 0.003 不锈钢金属丝
14	3	650 Spectra 纤维 600 玻璃纤维 0.002 不锈钢金属丝
15	3	1200 Spectra 纤维 1200 玻璃纤维 0.003 不锈钢金属丝

16	3	375 Spectra 纤维 300 玻璃纤维 0.003 不锈钢金属丝
17	3	-Kevlar 纤维 -玻璃纤维 0.002 不锈钢金属丝
18	3	-Kevlar 纤维 -玻璃纤维 0.003 不锈钢金属丝

在上述实施方式中，玻璃纤维纱提供的缓冲作用增强了高性能纤维的抗切割性。金属丝也增强了纱的抗切割性。不需要高性能纤维包覆玻璃纤维纱时所需的时间和费用，就可有利地获得这些效果。

下面的实施例说明了可以采用上述表中的组合制成各种包芯纱。在每个实施例中均采用组合纱为芯纱。这些具体的包芯纱成分以示范方式来说明本发明，不应当理解为限制本发明的范围。

表 5 包芯纱实施例

实施例	交缠纱的芯纱	第一包覆纱	第二包覆纱
19	实施例 1	150 聚酯	150 聚酯
20	实施例 3	70 聚酯	150 聚酯
21	实施例 4	70 聚酯	70 聚酯
22	实施例 5	200 Spectra	840 尼龙
23	实施例 6	200 Spectra	200 Spectra
24	实施例 7	375 Spectra	500 尼龙
25	实施例 8	650 Spectra	650 Spectra
26	实施例 9	375 Spectra	1000 Spectra
27	实施例 10	375 Spectra	5/1 棉
28	实施例 11	200 Spectra	200 Spectra
29	实施例 12	36/1 聚酯短纤纱	36/1 聚酯短纤纱
30	实施例 13	150 聚酯	150 聚酯
31	实施例 14	70 尼龙	70 尼龙
32	实施例 15	840 尼龙	840 尼龙

如图 5 所示，由本发明的交缠纱制成的针织手套更柔软，触觉反应比用相似方式制成的以钢丝为芯成分的常规包芯纱手套更好，而且具有相似的抗切割性能。在编织期间，由于间隔交缠的抗切割纱成分的抗伸展性较大，从而阻止了钢丝组分的扭结和结点。同时也更好地保护钢免于断裂，而且如果发生断裂，金属丝端头也不太可能凸出织物表面。

虽然已经由优选实施方式对本发明进行了说明，但是应当理解，不脱离本发明的精神和范围，可以进行改进和变化，这正如本行业的熟练技术人员所容易明白的一样。这样的改进和变化被认为属于所附权利要求及其等同物的范围。

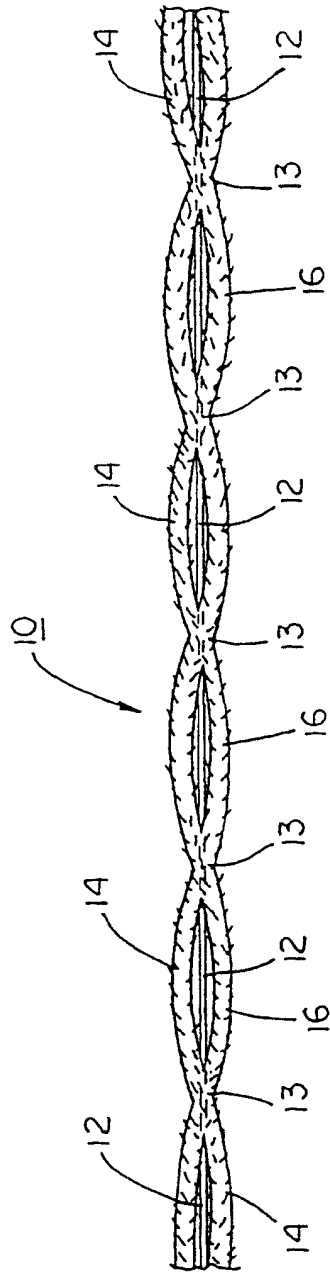


图 1

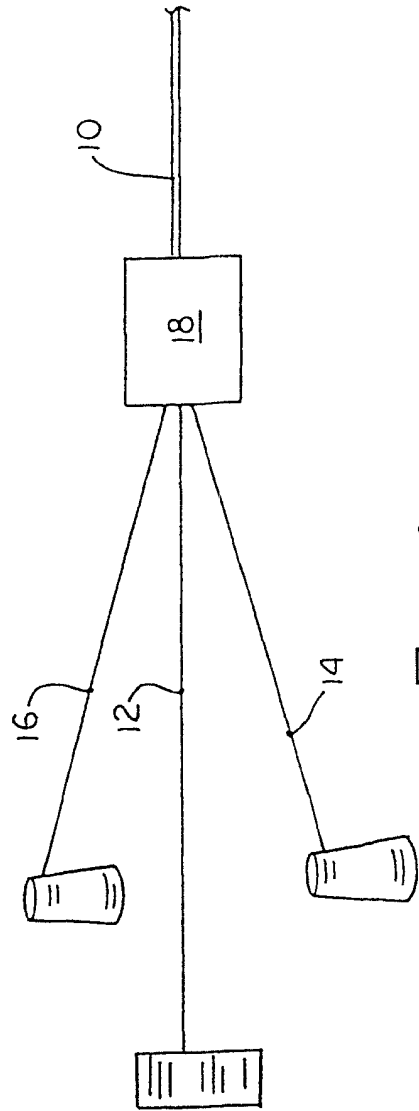


图 6

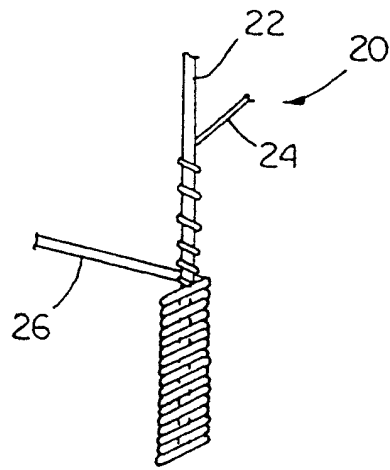


图 2

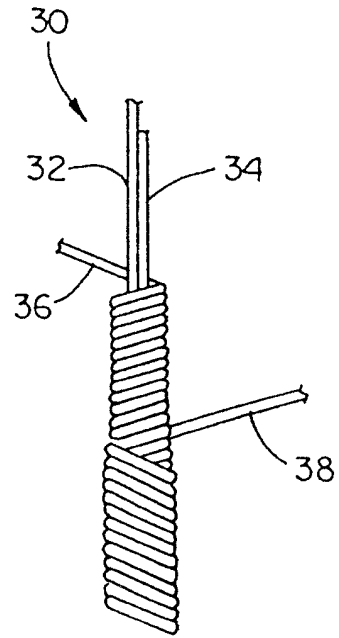


图 3

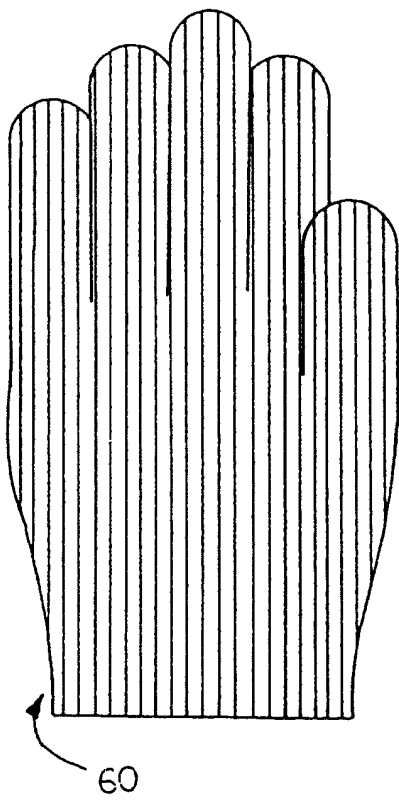


图 5

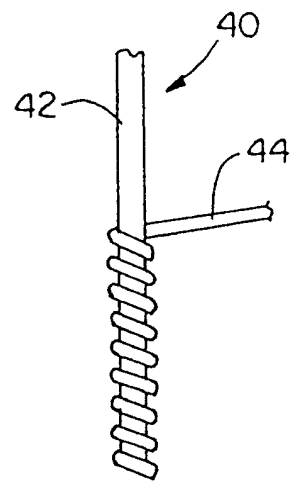


图 4