



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107109157 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201580073606.0

(22) 申请日 2015.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107109157 A

(43) 申请公布日 2017.08.29

(30) 优先权数据
102014223451.4 2014.11.18 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/075087 2015.10.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/078888 DE 2016.05.26

(73) 专利权人 德莎欧洲股份公司
地址 德国诺德施泰特

(72) 发明人 N. 勃姆 M. 密斯 D. 塞策 D. 温克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 宋莉

(51) Int.Cl.
C09J 7/21 (2018.01)
C09J 7/38 (2018.01)
C09J 133/06 (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2006316085 A, 2006.11.24
CN 103627344 A, 2014.03.12
US 2010010170 A1, 2010.01.14
CN 101191032 A, 2008.06.04
CN 102732176 A, 2012.10.17
CN 101331199 A, 2008.12.24

审查员 陈利

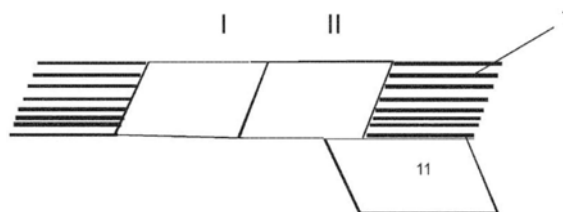
权利要求书11页 说明书36页 附图8页

(54) 发明名称

用于控制压敏胶粘剂材料的解卷力和改善
胶带的阻隔性能的经改性的层状硅酸盐

(57) 摘要

包括丙烯酸酯分散体的压敏胶粘剂材料,其特征
在于丙烯酸酯分散体包括:(i) 丙烯酸酯聚合
分散体,特别地水性丙烯酸酯聚合分散体,其
包括由a) 丙烯酸酯单体和任选地b) 非丙烯酸酯
的烯属不饱和共聚单体构成的聚合物,和(ii) 经
改性的层状硅酸盐。



1. 压敏胶粘剂,其包括丙烯酸酯分散体,其特征在于所述丙烯酸酯分散体包括
 - (I) 24至89.9重量%的水性丙烯酸酯分散体,其包括由以下构成的聚合物:a) 单体类丙烯酸酯和任选地b) 非丙烯酸酯的烯属不饱和共聚单体,
 - (II) 10至75.9重量%的增粘剂,和
 - (III) 0.1至5重量%的经改性的层状硅酸盐,其为包括经改性的层状硅酸盐的且具有限定的经改性的层状硅酸盐固含量的溶液或分散体的形式,在各自的情况下基于压敏胶粘剂的总组成,其中所述层状硅酸盐的分散体具有20至50重量%的层状硅酸盐含量,且所述压敏胶粘剂包括具有50至60重量%的固含量的水性丙烯酸酯分散体,基于水性丙烯酸酯分散体。
2. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂,其特征在于,具有100重量%的总组成的所述压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐,该经改性的层状硅酸盐为经改性的三层硅酸盐。
3. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述经改性的层状硅酸盐为用表面活性剂和/或保护胶体改性的层状硅酸盐。
4. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述经改性的层状硅酸盐为合成的三层硅酸盐,其中所述压敏胶粘剂包括0.01至6.0重量%的层状硅酸盐,基于干燥的丙烯酸酯分散体的质量。
5. 如权利要求4所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括0.01至5.0重量%的层状硅酸盐。
6. 如权利要求5所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括0.01至3.5重量%的层状硅酸盐。
7. 如权利要求6所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括0.01至3.2重量%的层状硅酸盐。
8. 如权利要求7所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括0.5至2.8重量%的层状硅酸盐。
9. 如权利要求8所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括0.5至2.0重量%的层状硅酸盐。
10. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂,其特征在于,所述压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐,其中以0.01至10重量%添加层状硅酸盐的分散体,基于水性丙烯酸酯分散体。
11. 如权利要求10所述的压敏胶粘剂,

- 其特征在于，
以0.01至7重量%添加层状硅酸盐的分散体，基于水性丙烯酸酯分散体。
12. 如权利要求10所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
丙烯酸酯分散体具有50至60重量%的固含量，基于水性丙烯酸酯分散体。
13. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述层状硅酸盐的分散体具有42至46重量%的层状硅酸盐含量。
14. 如权利要求1所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂包括
(i) 50至80重量%的水性丙烯酸酯分散体，
(ii) 20至50重量%的增粘剂，和
(iii) 0.2至2.5重量%的经改性的层状硅酸盐，以包括经改性的层状硅酸盐的且具有限定的经改性的层状硅酸盐固含量的溶液或分散体的形式，
在各自的情况下基于压敏胶粘剂的总组成，其中所有组分的含量之和为100%。
15. 如权利要求14所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂包括60至70重量%的水性丙烯酸酯分散体。
16. 如权利要求14所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂包括20至40重量%的增粘剂。
17. 如权利要求14所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂包括0.7至2.0重量%的经改性的层状硅酸盐。
18. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述丙烯酸酯分散体具有大于或等于40%的凝胶值，通过索氏萃取法测定。
19. 如权利要求18所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述丙烯酸酯分散体具有大于或等于45%的凝胶值，通过索氏萃取法测定。
20. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂包括干燥的丙烯酸酯分散体并且为导电和/或抗静电的。
21. 如权利要求1至17中任一项的压敏胶粘剂，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂为导电和/或抗静电涂层。
22. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂,基于干燥的丙烯酸酯分散体的质量。

23. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,
其特征在于,

所述丙烯酸酯分散体包括由以下构成的聚合物

a) 大于或等于40重量%的单体类丙烯酸酯和

b) 0至60重量%的烯属不饱和共聚单体,

其中单体类丙烯酸酯包括单官能性、二官能性和/或多官能性丙烯酸酯并且其中烯属不饱和共聚单体选自含乙烯的单体。

24. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,
其特征在于,

所述丙烯酸酯分散体包括由以下构成的聚合物

(I) a) 单体类丙烯酸酯,其选自40至90重量%的丙烯酸正丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯和/或丙烯酸乙酯,和0至2重量%的二官能性或多官能性单体,

b) 10至60重量%的烯属不饱和共聚单体,其选自至少一种烯属不饱和单官能性单体或其混合物,和0至10重量%的具有酸或酸酐官能的烯属不饱和单体,或

(II) a) 单体类丙烯酸酯,其选自90至99重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸-2-乙基己酯,和0至2重量%的二官能性或多官能性单体,

b) 10至1重量%的烯属不饱和共聚单体,其选自至少一种烯属不饱和单官能性单体或其混合物,和0至10重量%的具有酸或酸酐官能的烯属不饱和单体,

或

(III) a) 单体类丙烯酸酯,其选自30至75重量%的具有 C_4 至 C_{12} 烷基基团的丙烯酸烷基酯,

b) 烯属不饱和共聚单体,其为5至25重量%的乙烯,20至55重量%的乙酸乙烯酯,和0至10重量%的其它烯属不饱和化合物;

其中丙烯酸酯分散体通过在乳液聚合中使根据I、II和/或III的单体反应来制备,和其中所有组分的含量之和为100%。

25. 如权利要求24所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,在(I)中,a) 单体类丙烯酸酯选自40至90重量%的丙烯酸正丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯和/或丙烯酸乙酯,和0至1重量%的二官能性或多官能性单体。

26. 如权利要求24所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,在(II)中,a) 单体类丙烯酸酯选自90至99重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸-2-乙基己酯,和0至1重量%的二官能性或多官能性单体。

27. 如权利要求24所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,在(III)中,a) 单体类丙烯酸酯选自40至60重量%的具有 C_4 至 C_{12} 烷基基团的丙烯酸烷基酯。

28. 如权利要求24所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,在(III)中,b) 烯属不饱和共聚单体中的乙烯为10至22重量%。

29. 如权利要求24所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,在(III)中,b)烯属不饱和共聚单体中的乙酸乙烯酯为28至38重量%。

30.如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐为天然或合成产生的三层层状硅酸盐。

31.如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐是可溶胀的。

32.如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐是用有机化合物表面改性的,其中所述表面改性经由极性和/或离子相互作用进行。

33.如权利要求32所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐是用极性有机化合物表面改性的。

34.如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐具有 $50\text{m}^2/\text{g}$ 至 $1000\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。

35.如权利要求34所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐具有 100 至 $600\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。

36.如权利要求34所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐具有 $300\text{m}^2/\text{g}$ 或 800 至 $1000\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。

37.如权利要求34所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述经改性的层状硅酸盐具有 $900\text{m}^2/\text{g} \pm 100\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。

38.如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述层状硅酸盐的直径在 1nm 的高度下为 10 至 1000nm 。

39.如权利要求38所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

其中根据备选方案a)直径为 500 至 1000nm ,和根据第二备选方案b)直径为 25 至 50nm ,在各自的情况下层状硅酸盐的高度为 100 埃至 5nm 。

40.如权利要求39所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

根据备选方案a)直径为 500 至 700nm 。

41.如权利要求39所述的压敏胶粘剂,

其特征在于,

所述层状硅酸盐的高度为 0.5 至 2nm 。

42. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

作为经改性的层状硅酸盐，单独地或以任何所需的混合物的形式选择：绿脱石、贝得石、钠板石、伊利石、多水高岭土、绿坡缕石和/或海泡石、以及蒙皂石和/或膨润土。

43. 如权利要求42所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

所述蒙皂石为蒙脱石或皂石。

44. 如权利要求43所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

所述蒙脱石为锂蒙脱石或锌蒙脱石。

45. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

该压敏胶粘剂具有在 0.1s^{-1} 下的大于或等于 $200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的静息粘度。

46. 如权利要求45所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

该压敏胶粘剂具有在 0.1s^{-1} 下的大于或等于 $400\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的静息粘度。

47. 如权利要求46所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

该压敏胶粘剂具有在 0.1s^{-1} 下的大于或等于 $500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的静息粘度。

48. 如权利要求47所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

该压敏胶粘剂具有在 0.1s^{-1} 下的大于或等于 $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的静息粘度。

49. 如权利要求1至17中任一项所述的压敏胶粘剂，
其特征在于，

所述丙烯酸酯分散体包括由以下构成的聚合物

a) 大于或等于40重量%的单体类丙烯酸酯和

b) 0至60重量%的烯属不饱和共聚单体，

其中单体类丙烯酸酯包括单官能性、二官能性和/或多官能性丙烯酸酯并且其中烯属不饱和共聚单体选自具有3至8个碳原子的不饱和烃。

50. 如权利要求1至49中任一项所述的压敏胶粘剂的光学透明膜，其中所述压敏胶粘剂包括合成的层状硅酸盐。

51. 胶带，其包括载体和施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂，所述压敏胶粘剂包括

(I) 24至89.9重量%的水性丙烯酸酯分散体，其包括由以下构成的聚合物：a) 单体类丙烯酸酯和任选地b) 非丙烯酸酯的烯属不饱和共聚单体，

(II) 10至75.9重量%的增粘剂，和

(III) 0.1至5重量%的经改性的层状硅酸盐，其为包括经改性的层状硅酸盐的且具有限定的经改性的层状硅酸盐固含量的溶液或分散体的形式，在各自的情况下基于压敏胶粘剂的总组成，

其中所述层状硅酸盐的分散体具有20至50重量%的层状硅酸盐含量,且所述压敏胶粘剂包括具有50至60重量%的固含量的水性丙烯酸酯分散体,基于水性丙烯酸酯分散体。

52.如权利要求51所述的胶带,

其特征在于,

所述胶带为用于缠绕电缆的胶带。

53.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

所述载体为织物载体。

54.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

所述压敏胶粘剂为如权利要求2-49任一项所述的压敏胶粘剂。

55.如权利要求51或52所述的胶带,

其中所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂,基于干燥的丙烯酸酯分散体的质量。

56.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂包括电子束(ESH)交联的聚合丙烯酸酯分散体。

57.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

所述压敏胶粘剂具有根据ASTM D3330的至少4.5N/cm的对钢的粘结强度,在作为载体的织造聚酯织物上的90g/m²的压敏胶粘剂涂布量下,和/或

所述压敏胶粘剂根据LV 312在30m/分钟下具有小于或等于4.0N/cm的解卷力,和/或

所述压敏胶粘剂具有根据ASTM D3330的至少3.0N/cm的对胶带的载体背面的粘结强度,在作为载体的织造聚酯织物上的小于或等于90g/m²的压敏胶粘剂涂布量下。

58.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

TFT即阈值翘边时间大于或等于700分钟。

59.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

TFT即阈值翘边时间大于或等于800分钟。

60.如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

TFT即阈值翘边时间大于或等于1000分钟。

61.如权利要求58所述的胶带,

其特征在于,

TFT即阈值翘边时间大于或等于1500分钟。

62.如权利要求61所述的胶带,

其特征在于,

TFT即阈值翘边时间大于或等于1700分钟。

63. 如权利要求62所述的胶带，

其特征在于，

TFT即阈值翘边时间大于或等于2000分钟。

64. 如权利要求63所述的胶带，

其特征在于，

TFT即阈值翘边时间大于或等于2500分钟。

65. 如权利要求64所述的胶带，

其特征在于，

TFT即阈值翘边时间大于或等于3000分钟。

66. 如权利要求65所述的胶带，

其特征在于，

TFT即阈值翘边时间大于或等于4000分钟。

67. 如权利要求51或52所述的胶带，

其特征在于，

所述经改性的层状硅酸盐形成网络。

68. 如权利要求51或52所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $120\text{g}/\text{m}^2$ 。

69. 如权利要求68所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 。

70. 如权利要求69所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $90\text{g}/\text{m}^2$ 。

71. 如权利要求70所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $80\text{g}/\text{m}^2$ 。

72. 如权利要求71所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $70\text{g}/\text{m}^2$ 。

73. 如权利要求72所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $60\text{g}/\text{m}^2$ 。

74. 如权利要求73所述的胶带，

其特征在于，

所述压敏胶粘剂的涂布量小于或等于 $50\text{g}/\text{m}^2$ 。

75. 如权利要求56所述的胶带，

其特征在于，

ESH剂量为小于或等于35kGy。

76. 如权利要求75所述的胶带，
其特征在于，

ESH剂量为小于或等于30kGy。

77. 如权利要求76所述的胶带，
其特征在于，

ESH剂量为小于或等于20kGy。

78. 如权利要求77所述的胶带，
其特征在于，

ESH剂量为最低至小于或等于10kGy。

79. 如权利要求51或52所述的胶带，
其特征在于，所述载体浸渍有另外的丙烯酸酯分散体，其中该丙烯酸酯分散体不计入压敏胶粘剂的涂布量中。

80. 如权利要求51或52所述的胶带，
其特征在于，

该胶带为织造载体和压敏胶粘剂的组合，其中所织造载体具有50至250g/m²的基重，以及压敏胶粘剂具有30至150g/m²的基重，其中所述载体为PET织物。

81. 如权利要求80所述的胶带，
其特征在于，
所织造载体具有60至150g/m²的基重。

82. 如权利要求80所述的胶带，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂具有50至150g/m²的基重。

83. 如权利要求51或52所述的胶带，
其特征在于，
该胶带具有非织造载体/压敏胶粘剂的组合，其中所述非织造载体具有30至250g/m²基重，以及压敏胶粘剂具有20至150g/m²的基重。

84. 如权利要求83所述的胶带，
其特征在于，
所述非织造载体具有60至150g/m²基重。

85. 如权利要求83所述的胶带，
其特征在于，
所述压敏胶粘剂具有50至150g/m²的基重。

86. 如权利要求51或52所述的胶带，
其特征在于，

所述聚合物由以下构成：

(a.1) 40至90重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸-2-乙基己酯，

(a.2) 60至10重量%的一种或多种与(a.1)不同的烯属不饱和单官能性丙烯酸酯单体，

和

(a.3) 0至1重量%的二官能性或多官能性丙烯酸酯单体，

(b.1) 0至10重量%的非丙烯酸酯的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体，和/或

(a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体。

87. 如权利要求86所述的胶带，

其特征在于，

单体 (a.1) 由丙烯酸-2-乙基己酯组成，并且同时单体 (a.2) 或单体 (a.3) 的至少一部分由丙烯酸乙酯组成。

88. 如权利要求51或52所述的胶带，

其特征在于，

所述聚合物由以下组成：

(a.1) 40至60重量%的丙烯酸-2-乙基己酯，

(a.2) 60至40重量%的丙烯酸乙酯，

(a.3) 0至0.5重量%的二官能性或多官能性单体，

(b) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体和/或

(a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体。

89. 如权利要求51或52所述的胶带，

其特征在于，

所述聚合物由以下构成：

(a.1) 40至60重量%的丙烯酸-2-乙基己酯，

(b.1) 0至5重量%的烯属不饱和单体，或替代 (b.1)

(a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体

(a.2) 60至40重量%的丙烯酸乙酯或替代 (a.2)

(b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体，

(a.3) 0至0.5重量%的二官能性或多官能性单体，

其中 (a.4) 是 (b.1) 的替代方案，且 (b.2) 是 (a.2) 的替代方案。

90. 如权利要求89所述的胶带，

其特征在于，

在 (b.1) 中，所述烯属不饱和单体为具有酸或酸酐官能团的0至5重量%的烯属不饱和单体。

91. 如权利要求51或52所述的胶带，

其特征在于，

所述聚合物由以下构成：

(a.1) 90至99重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸-2-乙基己酯，

(b.1) 0至10重量%的烯属不饱和单体，或替代 (b.1)

(a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体

(a.2) 10至1重量%的一种或多种与 (a.1) 不同的烯属不饱和性丙烯酸酯单体或替代 (a.2)

(b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体，

(a.3) 0至1重量%的二官能性或多官能性丙烯酸酯单体，

其中 (a.4) 是 (b.1) 的替代方案,且 (b.2) 是 (a.2) 的替代方案。

92. 如权利要求91所述的胶带,

其特征在于,

在 (b.1) 中,所述烯属不饱和单体为具有酸或酸酐官能团的0至10重量%的烯属不饱和单体。

93. 如权利要求91所述的胶带,

其特征在于,

单体 (a.1) 由丙烯酸-2-乙基己酯组成,并且同时单体 (b.2) 或至少部分的单体 (b.2) 由丙烯腈和/或甲基丙烯腈组成。

94. 如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

所述聚合物由以下构成:

(b.1) 5至25重量%的乙烯,

(a.1) 30至75重量%的具有 C_4 至 C_{12} 烷基基团的丙烯酸烷基酯,

(b.3) 20至55重量%的乙酸乙烯酯,

(a.2) 0至10重量%的其它烯属不饱和化合物或替代 (a.2)

(b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体,

其中 (b.2) 是 (a.2) 的替代方案,和其中所有组分的含量之和为100%。

95. 如权利要求94所述的胶带,

其特征在于,

乙烯的含量为10至22重量%。

96. 如权利要求94所述的胶带,

其特征在于,

具有 C_4 至 C_{12} 烷基基团的丙烯酸烷基酯的含量为40至60重量%。

97. 如权利要求94所述的胶带,

其特征在于,

乙酸乙烯酯的含量为28至38重量%。

98. 如权利要求51或52所述的胶带,

其特征在于,

所述压敏胶粘剂包括在20和80重量份之间的增粘剂。

99. 如权利要求98所述的胶带,

其特征在于,

所述压敏胶粘剂包括在30和50重量份之间的增粘剂。

100. 如权利要求51-99任一项所述的胶带用于缠绕电缆的用途。

101. 如权利要求100所述的用途,其中所述电缆为暴露于高温和/或湿度的电缆。

102. 如权利要求51-99任一项所述的胶带用于减少增塑剂从电缆包封物的迁移或用于延缓电缆包封物的脆化的用途。

103. 如权利要求102所述的用途,其中所述电缆包封物为电缆护套或电缆绝缘体。

104. 如权利要求51-99任一项所述的胶带用于减少增塑剂从PVC包封的电缆迁移的用

途。

105. 如权利要求102-104任一项所述的胶带的用途，
其特征在于，

在至少2000小时后，电缆包封物中的增塑剂以重量%计的含量仍为该电缆包封物中的原始含量的至少60%，在根据LV 312的条件下测量。

106. 如权利要求51-99任一项所述的胶带用于包封细长产品的用途，其中以螺旋线的形式围绕细长产品引导所述胶带，或替代地，其中所述细长产品沿轴向被所述胶带包封。

107. 用如权利要求51-99任一项所述的胶带包封的细长产品。

108. 如权利要求107所述的细长产品，其为电缆束。

109. 从织物载体和施加在所述载体的至少一侧上的如权利要求1-49之一所述的压敏胶粘剂制造如权利要求51-99任一项所述的胶带的方法，其通过

- 将所述压敏胶粘剂施加在织物载体的至少一侧上，和
- 任选地干燥所述压敏胶粘剂。

110. 如权利要求109所述的方法，其特征在于，

所述压敏胶粘剂包括通过乳液聚合方法制备的水性丙烯酸酯分散体。

用于控制压敏胶粘剂材料的解卷力和改善胶带的阻隔性能的 经改性的层状硅酸盐

[0001] 本发明涉及压敏胶粘剂 (PSA)。同样地,本发明的主题在于用于包封 (包覆) 细长产品 (材料) 例如特别是汽车中的电缆束的胶带、其生产和用于包封电缆的用途,其中本发明的胶带具有载体和施加在该载体的至少一侧上的本发明的压敏胶粘剂。

[0002] 胶带长期以来一直在工业中用于生产电缆束。在该情况下,胶带用于在安装之前或在已安装的状态下捆扎多根电导线,以通过捆扎减少导线束所占据的空间,以及此外,实现保护功能。

[0003] 在汽车行业中,根据广泛的标准进行用于电缆包封的胶带的测试和分类,例如LV 312-1“Protection Systems for Wire Harnesses in Motor Vehicles,Adhesive Tapes; Test Guideline”(10/2009)作为Daimler、Audi、BMW和Volkswagen公司的联合标准,或福特规范ES-XU5T-1A303-aa (修订版09/2009)“Harness Tape Performance Specification”。在下文中,这些标准分别简称为LV 312和Ford规范。

[0004] 具有膜和织造载体的电缆缠绕带是普遍的,其通常在一侧上涂布有各种压敏胶粘剂。这些电缆缠绕带需要满足四个主要条件:

[0005] a.易于展开 (解卷) 性:

[0006] 为了简单的加工,以卷形式呈现的产品必须是可易于解卷的,以使缠绕在主体上的胶带 (意为胶带端部倾向) 翘起。原因在于胶粘剂的保持力、载体的刚度和电缆束的直径的组合。在任何情况下不会再分离 (剥离) 的粘结/捆扎对内聚和胶粘性之间的平衡的提出非常严格的要求,因为实际上胶带的端部不能自发地分离。

[0007] b.电缆相容性:

[0008] 电缆绝缘体不能因胶带在长时间内与高温结合的影响而变脆。在此,根据LV 312,在四个温度等级T1至T4之间 (对应于80℃ (也称作温度等级A)、105℃ (也称作温度等级B (105))、125℃ (也称作温度等级C) 和150℃ (也称作温度等级D)) 进行区分,其中缠绕的电缆需要超过3000小时不发生脆化。明显的是,温度等级T3和T4对胶带的要求比下一级地T1和T2更高。T1至T4分类不仅由电缆绝缘体材料决定,而且还由压敏胶粘剂和载体的类型决定。

[0009] c.化学相容性或发动机室中的介质的相容性

[0010] d.由电缆束、波纹管 and 分支 (结合部) 产生的不平整、不均匀的基底。其它因素为在汽车的发动机室方面的生产、安装和随后使用的情况下的弯曲和拉伸应力或在门打开期间在车身中具有持续的弯曲应力。

[0011] 由于胶带的端部被理想地粘结至其自身的背面,因此必须存在对这种基底的良好瞬时粘结强度 (粘性),使得在开始时不发生胶带的翘起 (Abflaggen)。为了确保耐久地无翘边 (Flagging) 的产品,基底上的锚定和胶粘剂的内部强度均必须使得即使在张力 (拉伸和弯曲应力) 的作用下,胶粘剂粘结也是牢固的。

[0012] 通过TFT方法 (阈值翘边时间 (Threshold Flagging Time)) 来证明WH电缆缠绕带的抗翘边性。

[0013] 实现易解卷的WH胶带结合保持良好的技术胶粘剂性质构成了一个重大挑战,因为

这两种性质似乎是相互排斥的。因为单面粘结电缆缠绕带的基本标准与适合的解卷力和足够高的粘结强在此是彼此形成强烈反差的平。虽然压敏胶粘剂的良好流动性能和锚定性能是良好的粘结强度值和相关的低翘边潜势的先决条件,但是这些标准更容易妨碍方便的解卷性能。

[0014] 由于对织造载体材料来说,解卷力的降低几乎不可通过脱模剂在技术上实现,并且需要很高的成本,因而胶带层直接缠绕在彼此上,并且胶粘剂与每个下方的带层的背面粘结。为了确保在载体的背面在没有胶粘剂残留物的情况下解卷,对内聚和胶粘性之间的平衡的要求非常严格。

[0015] 例如,具有基于天然橡胶的压敏胶粘剂的电缆缠绕带通常具有良好的耐翘边性,但是它们显示出在储存期间以及在升高的温度下的增加的解卷力。此外,这种带仅满足较低温度等级的电缆相容性。WO 2006/015816 A1公开了基于具有光引发剂的合成橡胶的压敏胶粘剂。EP 1 431 360 A2公开了本身可卷绕的胶带,其具有10至50g/m²的基重的热固化的非织造物 and UV交联的丙烯酸酯胶粘剂。还已知的是基于交联的丙烯酸酯热熔胶粘剂(通常在直链丙烯酸酯上)的织造胶带,并且根据LV 312被分类为温度等级D(150℃)。它们具有低的胶粘剂锚固的特征并且对于光滑的载体表面导致胶粘剂的反绕(Masseumspulungen)。基于丙烯酸酯分散体胶粘剂并且根据LV 312被划分成温度等级D(150℃)的织造胶带也是已知的。同样已知的是基于交联的丙烯酸酯热熔胶粘剂(通常为直链丙烯酸酯)的非织造胶带,并且根据LV 312被划分成温度等级C(125℃)。在此,所有的织造产品都具有相同的胶粘剂,按相应的要求经由涂布量和UV交联来调整该胶粘剂。当将标准范围的这些胶带施用于临界绕组(kritischen Wicklungen)例如接合部、交叉点(Übergängen)、小直径等时,它们在电缆束上的应用的缺点是显著翘起的带端部。尽管通过所选择的涂布量以及特别地UV交联可控制它们的水平,但这样做与显著减少的粘结强度和不可估量的翘边风险的不期望的副作用相关联。此外,丙烯酸酯热熔胶粘剂可仅在复杂的条件下混合,以引入树脂或填料。在节省成本的背景下,在胶粘剂设计中使用填料是已知的。在此,层状硅酸盐的已知的实例为高岭土,其为两层硅酸盐。它们由于其高的层电荷,而是不可溶胀的,并且因此在胶粘剂中采取相对粗的填料颗粒的形式。

[0016] 当使用常见填料(例如白垩或高岭土)时,在粘结强度性能方面存在显著损失。此外,填料颗粒的相对粗糙的结构总是导致胶粘剂的雾化/着色,这在因视觉(在某些情况下也因技术)需要而可为不希望的。

[0017] 另一缺点在于用于生产可解卷的产品的丙烯酸酯热熔产品(例如acResin A260UV)必须至少被照射20mJ/cm³的紫外线剂量,然而在10mJ/cm³紫外线剂量下实现胶粘技术最佳。然而,相反地,低于20mJ/cm³的紫外线剂量,则产品在卷上显示出过度的侧边缘粘性。因此,在包装时,这些卷必须通过中间层彼此隔开。另一缺点在于,只存在一个小的操作窗口,其中翘边性能和流动因低的交联度而是足够的,然而,由于低的交联度,在具有低分子量的acResin产品的情况下,对于较短的聚合物链,这会导致内聚断裂。因此,为了确保足够的内聚力,需要额外的交联。在应力例如拉伸或弯曲载荷下,胶粘剂易于断裂并且带端部抬起(翘起,上翘)。同样地,在热熔涂层的情况下,胶粘剂对光滑的载体表面的相对弱的锚定可导致胶粘剂反绕至载体的背面。

[0018] 此外,还已知的是基于溶剂型橡胶胶粘剂的织造和非织造胶带,并且根据LV 312

被划分成温度等级B (105℃)。如上所述,大多数高温应用(C和D)采用直链丙烯酸酯热熔胶粘剂(通常得自acResin系列(BASF)),其按相应的要求经由涂布量和UV交联来调节。虽然这些丙烯酸酯胶粘剂确实显示出足够的温度稳定性,但是在针对温度等级B (105℃)的与耐老化性相关的规范测试的范围内用作基底的PVC导线经常会失效。

[0019] 为了优化(丙烯酸酯)胶粘剂的技术胶粘剂性质,通常添加所谓的树脂形式的增粘剂,例如松香酯,所述增粘剂由于其有限的温度稳定性而额外地加速了胶带和电缆绝缘体两者的自由基分解。视电缆绝缘体中的增塑剂对增粘剂树脂的亲合力而定,增塑剂从电缆绝缘体向胶带的胶粘剂中的迁移被加速(在这方面,参见测试结果,表2)。

[0020] 丙烯酸酯胶粘剂通常对常规的PVC增塑剂具有非常高的亲合力,这在所谓的单体增塑剂例如DINP、DIDP或TOTM的情况中导致强烈的迁移倾向。还已知,当使用PVC绝缘化的电缆导线时,随着时间的推移,特别地在温度负载下,存在强烈的增塑剂迁移直至绝缘体和胶带或胶粘剂之间建立平衡。结果是,电缆护套/电缆绝缘体出现不希望的脆化。结合老化作用(氧化、增塑剂排放到环境中、降解、机械负荷等),增加的增塑剂迁移由于脆化而导致电缆绝缘的过早失效。对于塑化的PVC,这也被称作“脆性间隙(脆性缺口, Sprödlücke)”。

[0021] 为了减少或防止增塑剂迁移,主要存在两种已知措施:因此,a)通过如下预先设置平衡:在生产过程中就将增塑剂添加到胶粘剂中。然而,这通常导致技术胶粘剂性质的急剧变化,直至胶粘剂完全的(彻底的)内聚失效为止。替代地,b)为了建立有效的阻隔而采取胶粘剂的紧密交联,然而,这再次可对技术胶粘剂产生剧烈的作用,或者可使用能够构建网络的细分散的填料。

[0022] 本发明的目的在于提供压敏胶粘剂和胶带,其中可在较大的带宽上对解卷力进行调节。此外,压敏胶粘剂和胶带具有良好的瞬时粘结强度。胶带允许无翘边的长期粘结,其中同时意图防止压敏胶粘剂过度地流动至粗糙的基底例如载体的织造或非织造背衬(过度地在粗糙的基底例如载体的织造或非织造背衬上流动),或甚至穿透这些基底。因此,本发明的目的在于,在良好的耐翘边性和良好的瞬时粘结强度下仍可获得易于解卷性。此外,胶带可容易地根据单独的要求进行调节,例如特定的温度条件、高的湿度和/或特定的机械应力例如窄(小)的半径或连续(恒定)的弯曲。胶带可允许特别简单、便宜和快速地包封细长的材料(产品),例如汽车中的电缆束。优选地,寻求在所有提及的温度等级上具有良好的电缆相容性。另一个目的在于,开发针对这些要求的压敏胶粘剂,其特别地适用于载体,并因此导致(产生)具有所述性质的胶带。

[0023] 本发明的另外的目的在于,实现在电缆捆扎区域(配线汇集(Wire Harnessing)应用(WH))中应用的耐高温丙烯酸酯胶粘剂,其显示出与所有常见的电缆绝缘体的优异的相容性,特别地根据电缆在LV 312中的参照范围。

[0024] 这些目的通过如在独立权利要求中记载的本发明的压敏胶粘剂以及通过本发明的胶带得以实现。在此,从属权利要求涉及本发明的压敏胶粘剂和本发明的胶带的有利发展,以及使用胶带的方法。

[0025] 胶粘剂为压敏胶粘剂(PSA),即如下的胶粘剂,其即使在相对较弱的施加压力下也能够实现与几乎所有基底的耐久粘结,并且在使用后可基本上无残留物地从基底上分离。在室温下,压敏胶粘剂具有永久的压敏胶粘性,即,其显示出足够低的粘度和高的初始粘性(接触粘性),从而其在低的施加压力下就已润湿相应基底的表面。胶粘剂的粘结性基于其

胶粘剂性质,并且可再分离能力基于其内聚性质。

[0026] 本发明的压敏胶粘剂基于基础压敏胶粘剂(没有添加的改性的层状硅酸盐)。在此,重点特别地在于WH应用领域中的长期无翘边的产品的保证。因此,这些压敏胶粘剂具有胶粘剂设计,其特征在于与对载体背面的良好的锚固强度相适配的极其良好的瞬时粘结强度。通过丙烯酸酯胶粘剂的分散体的相对长的分子链(高分子量)确保了即使在应力(拉伸和弯曲应力)的作用下仍保持其完整性的粘结。因此,与例如已知的具有显著较低的分子量的热熔体系(参见acResin)的情况相比,这种压敏胶粘剂在从背面去除时倾向于具有在一定程度上更牢固的性能(etwas **zäher**)。

[0027] 另外的优点是,在胶带上的本发明的压敏胶粘剂对于增塑剂从经包封的电缆绝缘体的迁移显示出良好的阻隔性能,其能得到有效地防止。

[0028] 为了扩大可调节的解卷力的带宽,有必要进行平衡操作(Gratwanderung),其中胶粘剂被防止过度地流动至粗糙的基底例如织造或非织造背衬(过度地在粗糙的基底例如织造或非织造背衬上流动),或甚至穿透这样的基底,并且其中在很大程度上保留了胶粘技术上的优点例如瞬时粘结强度和无翘边的持久粘结。在装配/切割的过程中,例如在卷绕杆(Stangenwickeln)、随后冲孔(Abstechen)或直接切割和卷绕的过程中,可经由卷绕张力来影响在所期望的解卷力范围内的卷产品的生产。卷产品生产后的外部影响因素本质上是储存卷的环境温度。

[0029] 上述目的通过如下来实现:包括纯的或混合树脂的丙烯酸酯分散体、更特别地水性丙烯酸酯分散体的压敏胶粘剂可通过单独地(独立地)与经改性的层状硅酸盐以限定的方式共混而适配于随后的应用的相应要求和所使用的载体材料。作为所使用的经改性的层状硅酸盐的结果(特别地用极性有机化合物表面改性的三层硅酸盐、和更优选地经有机改性的合成的三层硅酸盐,其中表面改性优选通过极性相互作用或离子键进行),通过使用细分散填料、更特别地通过在水和其它极性介质中具有特别好的溶胀性的有机经改性的层状硅酸盐在压敏胶粘剂中产生物理交联位点。这些层状硅酸盐可通过中等剪切力而脱落。丙烯酸酯分散体的聚合物或聚合物链经由填料上的附着点的以这种方式产生的三维交联是可逆的,由此压敏胶粘剂保持了良好的附着能力,但不会过于强地附着在粗糙的基底上。经改性的层状硅酸盐优选地不是经由共价键而是经由分子间相互作用来进行表面改性的。

[0030] 因此,有机改性应理解为有机分子例如表面活性剂、保护性胶体与膨润土的表面电荷之间的相互作用。相互作用通常是极性和/或离子相互作用的形式。通常不形成共价键。因此,可持续地(stufenlos)实现所有的粘度,直至稳定的凝胶。

[0031] 与可溶胀的蒙皂石相比,高岭土(其同样为层状硅酸盐)是不可溶胀的,因为所述层不会因高的层电荷而分开。蒙皂石是可溶胀的,并且可通过中等剪切力而脱落,即可分解成单独的层。三层硅酸盐的三层结构由八面体配位阳离子的中心层组成,其以夹层形式被由 $[(\text{Si}, \text{Al})\text{O}_4]$ 四面体形成的两个层包围。三层硅酸盐的实例为蒙脱石。在它们的八面体层中存在许多取代基。例如,除了蒙脱石中主要存在的铝离子(Al^{3+})、皂石中的 Mg^{2+} 和绿脱石中的 Fe^{3+} 之外,还可存在阳离子例如锌蒙脱石(Sauconit)中的 Zn^{2+} 、镍S中的 Ni^{2+} 和锂蒙脱石(Hectorit)中的 Li^+ 。在四面体层中,例如在贝得石或在蒙脱石的情况下,硅可部分地被铝(Al^{3+})替代,以及在绿脱石的情况下被 Fe^{3+} 替代。在电荷平衡中造成的失衡通常由各个层之间的钠、钙、钾或镁离子替代。

[0032] 合适的层状硅酸盐为来自具有三层结构的蒙脱石族的天然存在的粘土矿物例如膨润土,其主要成分是蒙脱石。在此,天然存在的粘土矿物的单独的板晶(片晶,Plättchen)的直径为约500至1000nm,高度为约1nm,使得无法制备压敏胶粘剂的透明膜。合成的层状硅酸盐例如锂蒙脱石的情况是不同的;它们包含锂,并且通常具有在25至50nm的范围内的板晶直径,并且高度为约1nm。因此,合成的层状硅酸盐可制造光学透明的膜。根据本发明可使用的三层硅酸盐特别地为胶态的且经表面改性的,更具体地为用表面活性剂和/或保护胶体表面改性的。Laptonites为胶态的、合成的层状硅酸盐(具有锂的锂蒙脱石),其板晶直径在20至30nm之间、优选地为约25nm,并且其厚度为约1nm。由于板晶的尺寸小,因而可非常快速地重建卡房式结构(Kartenhausstruktur),其中板晶的边缘在各自的情况下邻接相邻的层状硅酸盐板晶的面。三层硅酸盐可容易地搅拌加入水中并形成澄清无色的分散体。它们可形成凝胶(高粘度胶体分散体)或溶胶(低粘度胶体分散体)。

[0033] 溶胶类型包括分散剂例如一定量的焦磷酸四钠或膦酸盐(酯),所述量更特别地为约大于或等于5、更特别地约大于或等于6重量%。分散剂阻断带正电荷的边缘,并由此阻断卡房式结构的形成。通过添加聚合物颗粒或填料颗粒可消除阻断,因为聚阴离子被优先吸收。根所使用的聚合物或填料颗粒的量,可制造具有低的粘度的溶胶,特别地以10至40重量%、优选地约30重量%的聚合物或填料颗粒的量。通常可区分两种不同类型的溶胶,即临时和永久性溶胶类型。对于增稠效果,阻断剂的释放是至关重要的。根据应用,可选择聚合物或填料。在这种情况下,填料可为有利的,因为其可作为更好的受体以较低的剂量添加。

[0034] 本发明的另外主题为胶带,特别地用于包封(包裹)电缆的胶带,其包括优选地织物载体和施加在该载体的至少一侧上的压敏胶粘剂,所述压敏胶粘剂包括(i)干燥的聚合丙烯酸酯分散体、更特别地水性丙烯酸酯分散体,优选地具有大于或等于40%的凝胶值(通过索氏萃取法(S Soxhlet extraction)测定),其中聚合丙烯酸酯分散体包括由以下构成的聚合物:a)单体类丙烯酸酯和任选地b)非丙烯酸酯的烯属不饱和共聚单体,和(ii)经改性的层状硅酸盐。

[0035] 丙烯酸酯分散体优选地具有大于或等于45%的凝胶值。

[0036] 此外,压敏胶粘剂中的干燥的聚合丙烯酸酯分散体由水性丙烯酸酯分散体形成。

[0037] 水性丙烯酸酯分散体,即精细地分散在水中并且具有压敏胶粘性质的聚丙烯酸酯,描述于例如D.Satas的Handbook of Pressure Sensitive Technology Handbook中。

[0038] 在一个优选的实施方案中,所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。

[0039] 具有100重量%的总组成的本发明的压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐、更特别地经改性的三层硅酸盐、优选地用表面活性剂和/或保护胶体改性的层状硅酸盐。根据一个替代方案,特别优选的为合成的三层硅酸盐,其中压敏胶粘剂(基于干燥的聚合丙烯酸酯分散体的质量,即总计100重量%)包括0.01至6.0重量%的层状硅酸盐,或0.01至5.0重量%、更特别地0.01至3.5重量%的层状硅酸盐(基于层状硅酸盐的质量或基于分散体中层状硅酸盐的固含量),其中优选的是0.01至3.5重量%、更优选地0.01至3.2重量%、优选地0.5至2.8重量%、更优选地0.5至2.0重量%。

[0040] 具有100重量%的总组成的本发明的备选的压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐,其中以0.01至10重量%、更特别地0.01至7重量%添加层状硅酸盐的分散体,基于水性

的聚合丙烯酸酯分散体(总计100重量%)。在此,丙烯酸酯分散体可具有50至60重量%的固含量,基于水性丙烯酸酯分散体。层状硅酸盐的分散体可具有20至50重量%的层状硅酸盐含量,和优选地具有42至46重量%的层状硅酸盐含量。

[0041] 本发明的另一主题为包括合成的层状硅酸盐的压敏胶粘剂的光学透明膜。

[0042] 用在压敏胶粘剂中的经改性的层状硅酸盐为天然或合成的三层硅酸盐。优选的是可溶胀的经改性的层状硅酸盐,特别地,经改性的层状硅酸盐在极性溶剂和/或水等极性介质中是可溶胀的。优选的经改性的层状硅酸盐为经表面改性的,特别地,经改性的层状硅酸盐为用有机化合物进行表面改性的,非常优选地用极性有机化合物进行表面改性,其中表面改性基本上经由极性和/或离子相互作用来进行。经改性的层状硅酸盐可以粉末、糊状或分散体的形式使用。

[0043] 本发明的另外的主题为胶带以及包括具有 $50\text{m}^2/\text{g}$ 至 $900\text{m}^2/\text{g}$ 、优选地100至 $600\text{m}^2/\text{g}$ 、更特别地约 $300\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积的经改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂。颗粒的表面积,以及其是否以初级颗粒的形式存在,换言之,未团聚或聚集的,可通过BET分析(根据DIN/ISO/9277:2003-05测定(BET法))来测定。同样地,本发明的主题为胶带以及包括具有10至1000nm的层状硅酸盐直径和约1nm的高度的经改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂,其中根据备选方案a),优选的直径为500至1000nm、更优选地500nm至700nm,以及根据第二备选方案b),优选的直径为25至50nm,其中在各自的情况下层状硅酸盐的高度为100埃至5nm,层状硅酸盐的高度优选地为0.5至2nm、更优选地为约1nm。在此,作为经改性的层状硅酸盐,可单独地或以任何所需的混合物的形式选择:蒙脱石、绿脱石、锂蒙脱石、皂石、锌蒙脱石(Sauconit)、贝得石、钠板石(Allevardit)、伊利石(Illiit)、多水高岭土、绿坡缕石和/或海泡石、以及二硬脂基二甲基胺、蒙皂石(Smektiten)和/或膨润土。

[0044] 在添加的经改性的三层硅酸盐的基础上,可改变压敏胶粘剂的电学性质,以及由此改变胶带的电学性质。因此,本发明的压敏胶粘剂为导电和/或抗静电的,特别地,压敏胶粘剂为导电和/或抗静电涂层,优选地在用于形成导电胶带的载体上。

[0045] 任选地,此外,压敏胶粘剂可为电子束(ESH)交联的。

[0046] 相对于所述的丙烯酸酯热熔胶粘剂,本发明的压敏胶粘剂和包括前述丙烯酸酯分散体的胶带的优点主要归因于显著较高的分子量,由此能呈现结合良好的附着性能(通过共价键的非三维的网络)与足够的内聚力的压敏胶粘剂,使得没有必要进行任何额外的交联步骤。

[0047] 本发明的压敏胶粘剂的另外的优点体现在分散体的施加(涂布)上,可使用各种各样的涂布组件例如涂布刀、comma棒、空气刀、辊、Meyer棒、喷嘴等。凭借大范围可调节的压敏胶粘剂粘度使其成为可能。本发明的压敏胶粘剂优选地具有大于或等于 $200\text{Pa}\cdot\text{s}$ (在 0.1s^{-1} 下)、更特别地大于或等于 $400\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、优选地大于或等于500至大于或等于 $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ (在 0.1s^{-1} 下)的高的静息粘度(Ruheviskosität)。

[0048] 作为另外的优点,同样可提及,压敏胶粘剂或分散体组合物对大多数基底建立非常好的锚固,因为组合物以液体形式施加,并因此能够非常有效地润湿基底。即使在未交联的状态下,胶带对辊的侧边粘性也是可接受的。水性丙烯酸酯分散体同样易于与预分散的树脂、填料、老化抑制剂等共混。

[0049] 令人惊奇地,已经发现,通过向压敏胶粘剂添加层状硅酸盐、更特别地经有机改性

的合成的层状硅酸盐、优选地细分散的经改性的层状硅酸盐,可几乎无限制地调节电缆缠绕带的解卷力。与普通填料例如高岭土相比,当添加细分散的层状硅酸盐时,瞬时粘结强度几乎完全保留。

[0050] 根据本发明在水性丙烯酸酯分散体中使用的经改性的层状硅酸盐的特别的优点在于丙烯酸酯分散体与预分散层状硅酸盐的非常简单的共混。通过添加层状硅酸盐,特别地添加有机经改性的合成的层状硅酸盐,可无限制地调整电缆缠绕带的解卷力,并且与常规的填料相比,当添加分散的层状硅酸盐时,瞬时粘结强度几乎完全保留。此外,细分散的层状硅酸盐也可用于制备导电的抗静电涂层。该应用领域对于导电胶带应用(电磁屏蔽)是特别有意义的。

[0051] 与上述热熔胶粘剂相反并且与其它丙烯酸酯分散体不同(其中添加了大量常用的填料例如高岭土),本发明的体系还提供了对翘边的高耐受性。

[0052] 包括干燥的聚合丙烯酸酯分散体、特别地上述水性丙烯酸酯分散体的本发明的压敏胶粘剂以及在载体的至少一侧上具有压敏胶粘剂的胶带的优点为层状硅酸盐网络的形成,其能够充当紧密网状的阻隔层(参见图9)。据认为,约 $900\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积以及晶体形态(参见图9和10)支持该效果。阻隔层的作用可被证明针对增塑剂从PVC电缆绝缘体的扩散。

[0053] 因此,本发明的另一个主题为经改性的层状硅酸盐用于形成紧密网状的(engmaschig)阻隔层的用途。

[0054] 根据添加至压敏胶粘剂的经改性的层状硅酸盐的量,因此可减缓或实际上防止增塑剂迁移,并且可防止PVC中、特别地PVC电缆绝缘体中的增塑剂含量在“脆性间隙(缺口)”的区域内滑落(Abrutschen)。

[0055] 为了减缓自由基降解(劣化),优先的是将一定量的老化抑制剂例如抗氧化剂添加到压敏胶粘剂中。为了调节粘结强度,将以上或以下阐明的增粘树脂添加到压敏胶粘剂中。

[0056] 为了记录老化过程的延缓,可验证电缆绝缘体的颜色或颜色稳定性(图12和图13)。使用经改性的层状硅酸盐例如Laponite SL25作为阻隔层,电缆着色在较长时间内仍然可识别(参见图13),这可被认为是一种安全方式,并且另外地在维修的情况下,代表着显著的工作量的减轻(Arbeitserleichterung)。在图12中,清楚可见电缆绝缘体的灰色。在图13中,电缆绝缘体的原始黄色或浅色仍是可易于识别的。

[0057] 将增塑剂添加至塑料例如电缆包封或电缆护套中,以使得它们具有持久的柔性、柔韧性和弹性。增塑剂可为低挥发性的树脂、酯或油。

[0058] 增塑剂的功能在于,使热塑性范围推移至较低的温度。已知的增塑剂的实例包括DINP、DIDP和TOTM。DOP(邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二-2-乙基己酯)、DINP(邻苯二甲酸二异壬酯)、TOTM(偏苯三酸三辛酯)或DINP(邻苯二甲酸二异癸酯)。

[0059] 常用的是外部增塑剂,其不以共价的方式键合到聚合物中,而是经由极性基团与聚合物相互作用,以容许聚合物链迁移,例如邻苯二甲酸二乙基己酯(DEHP)和邻苯二甲酸二辛酯(DOP)作为用于PVC和弹性体的增塑剂。另外的增塑剂包括基于柠檬酸的增塑剂例如柠檬酸三乙酯、或基于己二酸的增塑剂例如己二酸二乙基己酯和己二酸二乙基辛酯。这些外部增塑剂从电缆绝缘体的塑料的扩散可通过具有本发明的压敏胶粘剂的胶带被显著地减少。

[0060] 所述内部增塑剂应理解为在共聚期间存在并共聚的那些,并且其随后不能从聚合

物扩散出来。

[0061] 为了便于计量,有利的是,将完全(最终)分散体形式的经有机改性的、更特别地纳米分散的层状硅酸盐添加到压敏胶粘剂或丙烯酸酯分散体中。为此,可在搅拌下将分散体掺入至压敏胶粘剂或胶粘剂分散体中而不受高剪切力的影响。备选地,可以固体形式添加经有机改性的层状硅酸盐。在压敏胶粘剂中,在完全干燥的压敏胶粘剂中的经有机改性的层状硅酸盐呈脱落(剥离)的片状晶体的形式。

[0062] 已经确信的是,通过使用Laponite SL25作为压敏胶粘剂中的阻隔层,电缆着色较长时间地保持为可识别的。这被认为是安全方式,因为电缆的脆化和老化被降低。此外,在维修工作中,这显著地减轻工作量,因为电缆不必经常更换,并且保持较为柔性的。

[0063] 经改性的层状硅酸盐的其它优点在于,Laponite SL25还作为用于水性分散体的增稠剂,并因此另外作为加工助剂而起作用。因此,可用各种各样的涂布组件将如此制备的分散体施加到载体材料上,因为大范围可调节的粘度较大,并且可经由计量添加经改性的层状硅酸盐容易地实现调节。可能的涂布组件包括涂布刀、comma棒、空气刀、辊、Meyer棒、喷嘴等。如已经说明的,丙烯酸酯分散体可非常容易地通过搅拌与预分散的层状硅酸盐共混。

[0064] 令人惊奇地,细分散的层状硅酸盐也可用于制备导电的抗静电涂层。在电磁屏蔽的情况下,这种应用领域对于导电胶带应用是特别有意义的。这种性质可归因于合成的层状硅酸盐的高的物理表面积,其可具有最高达 $1000\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。

[0065] 由于它们的晶体形态,这些层状硅酸盐还可发挥阻隔功能。因此,本发明的另一主题为胶带和包括相对于来自电缆绝缘体的增塑剂具有阻隔功能的经改性的合成层状硅酸盐的压敏胶粘剂,以及相应的用途。

[0066] 用在根据本发明的压敏胶粘剂中的丙烯酸酯分散体包括由单体类丙烯酸酯和任选地非丙烯酸酯的烯属不饱和共聚单体构成的聚合物,其中干燥和非ESH交联的丙烯酸酯分散体优选地具有大于或等于40%的凝胶值。单体类丙烯酸酯在本发明中被理解为其中具有羰基($\text{C}=\text{O}$)的丙烯酸酯,优选地具有任选地官能化的母体结构 $\text{C}=\text{C}-\text{C}(\text{C}=\text{O})$ 的所有单体类丙烯酸酯,从而丙烯酰胺被列入丙烯酸酯,并且丙烯腈被认为是烯属不饱和共聚单体。

[0067] 已知层状硅酸盐或片状硅酸盐或页状硅酸盐用作离子交换剂。已知的层状硅酸盐为粘土矿物,例如蒙脱石、绿脱石、锂蒙脱石、皂石、锌蒙脱石(Sauconit)、贝得石、钠板石(Allevardit)、伊利石(Illiit)、多水高岭土、绿坡缕石和/或海泡石、以及二硬脂二甲铵锂蒙脱石(Disteardimonium Hectorit)。锂蒙脱石为 $\text{M}_{0.3}^{+}(\text{Mg}_{2.7}\text{Li}_{0.3})[\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$,通常 $\text{M}^{+}=\text{Na}^{+}$,属于蒙皂石的单斜晶系粘土矿物,并且与蒙脱石相似。本发明优选的是改性的三层层状硅酸盐或在这里同义使用的改性的三层粘土矿物,例如伊利石、蒙皂石或蛭石。特别优选地,将下列经改性的层状硅酸盐(蒙脱石、锂蒙脱石或蒙皂石)用在本发明的压敏胶粘剂中。

[0068] 根据制造商,未经改性的层状硅酸盐可用极性的添加剂和高的剪切力来活化以充分发挥其效果(例如,得自Rockwood Additives Ltd的Tixogel[®] VP-V(季铵盐-90膨润土)或得自Rheox Inc的Bentone[®] 38(Mg层状硅酸盐的有机衍生物(锂蒙脱石))的产品信息)。

[0069] 层状硅酸盐的这种活化,即转化成可溶胀的形式,是通过用极性液体和高的剪切力处理层状硅酸盐来实现的。获得的层状硅酸盐被认为是经改性的层状硅酸盐。同样地可

使用Rockwood的名称为Laponite[®]、Optiel[®]、Laponite SL25[®]、LaptoniteS482[®]、LaptoniteEP[®]、LaptoniteRDS[®]、Rockwood的OptigelCK[®]的经改性的层状硅酸盐。天然和合成的、经有机表面改性的三层层硅酸盐是优选的。

[0070] 压敏胶粘剂优选地包括丙烯酸酯分散体,其优选地包括含聚合物的水性丙烯酸酯分散体,所述聚合物由以下构成:

[0071] a) 大于或等于40重量%的单体类丙烯酸酯和

[0072] b) 0至60重量%的烯属不饱和共聚单体,其中所述单体类丙烯酸酯包括单官能性的、二官能性的和/或多官能性的丙烯酸酯,并且其中所述烯属不饱和共聚单体选自含乙烯的单体、乙烯基官能的单体、和具有3至8个碳原子的不饱和烃,基于聚合物。

[0073] 与丙烯酸酯热熔体和基于溶剂的丙烯酸酯相反,丙烯酸酯分散体、更特别地水性丙烯酸酯分散体的特征在于,在其中一定程度地仍然存在源自各个分散体球的聚合物线团(Polymerknäule)的分离(特别地,参见BASF-Handbuch Lackiertechnik, Artur Goldschmidt, Hans-Joachim Streitberger, 2002, section 3.1.2.1, fig. 3.1.5, 第337页)。

[0074] 在丙烯酸酯分散体的情况下,由于高的凝胶比例(含量)而不能合理地测定分子量。高的凝胶含量由分散体颗粒中的链转移反应导致。特别是在乳液聚合的情况下,这种交联的可能性高,因为在分散体颗粒中仅存在生长(增长)的聚合物链和单体,使得这种交联相对于溶液聚合被大大地提高。丙烯酸酯分散体,特别地水性丙烯酸酯分散体的特征在于,分散体颗粒在受限空间内的这种交联产生具有高的分子量的支化分子。丙烯酸酯分散体的高的凝胶值也很好描述了这样的情况,从而它们常常可被用作压敏胶粘剂而不进一步交联。这不同于丙烯酸酯热熔胶或基于溶剂的丙烯酸酯胶粘剂,其通常必须进行后交联。典型的丙烯酸酯热熔胶粘剂具有10%的低凝胶值。

[0075] 相比之下,在本发明的压敏胶粘剂中使用的聚合丙烯酸酯分散体、更特别地干燥的原始水性丙烯酸酯分散体具有大于或等于40%的凝胶值(其可通过索氏萃取法测定)、更特别地大于或等于45%。根据本发明可采用的典型的丙烯酸酯分散体描述于DE 10 2011 075 156 A1、DE 10 2011 075 159 A1、DE 10 2011 075 152 A1和DE 10 2011 075 160 A1中。在根据本发明可使用的丙烯酸酯分散体方面,通过引入将这些文件全部并入。此外,这些丙烯酸酯分散体将在下文详述。

[0076] 包括经改性的层状硅酸盐和丙烯酸酯分散体、任选地与树脂共混的丙烯酸酯分散体的本发明的压敏胶粘剂的一个特别的优点在于,经由经改性的层状硅酸盐的量和类型来简单且经济地调节压敏胶粘剂的独立可能性,以及按相应的要求和所需的载体材料来简单且经济地调节丙烯酸酯分散体的独立可能性。第二个优点在于,任选地,经树脂改性的丙烯酸酯分散体的在干燥后的任选所需的交联可借助于ESH在涂布操作中容易地进行,以最佳地调整内聚力和粘附力(参见图10)。

[0077] 在丙烯酸酯分散体的性质方面显示出的一个重要优点在于,与热熔胶粘剂和基于溶剂的胶粘剂不同,丙烯酸酯分散体在一定程度上保持了源自各分散体球的聚合物线团的分离。

[0078] 根据本发明,作为ESH照射的可能的结果,聚合物线团内产生宽的网状交联,并导致聚合物线团内的分子量的增加。有利地,聚合物线团之间实际上不存在交联,使得组合物

保持良好的流动性并允许粘附基底(基底)的有效润湿。这种现象可通过流变学研究(例如DMA,动态机械分析)来证明。

[0079] 本发明的包括(i)丙烯酸酯分散体和(ii)经改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂由于与预分散的树脂、助剂、填料、老化抑制剂等的非常简单的可共混性而提供了特别的优点。甚至可如此调节根据本发明使用的包括丙烯酸酯分散体的压敏胶粘剂,使得它们即使没有额外的交联(ESH交联),但在经改性的层状硅酸盐的存在下,也能提供足够的内聚力,并且同时可以良好的解卷力的值将其用在制成的胶带卷上。

[0080] 本发明的另一主题为根据上述特征的胶带,其中在任选的电子束交联(ESH)之后,其TFT值(阈值翘边时间)优选地大于或等于1000分钟、更特别地大于或等于1500分钟、优选地大于或等于1700分钟、更优选地大于或等于2000分钟、优选地大于或等于2500分钟。

[0081] 本发明所使用的包括丙烯酸酯分散体和经改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂的关键优点反映在以下低的合适电子束剂量上:特别优选地大于或等于5kGy至10kGy、更特别地10至20kGy、20至30kGy、30至40kGy、替代地,特别优选地35至45kGy、或大于或等于40、最大值高达50kGy、有效地最高达80kGy。这些足以(特别地作为胶粘剂侧的ESH剂量)根据所使用的载体材料和相应的压敏胶粘剂实现大于1500分钟、优选地大于2000分钟、更优选大于或等于或大于或等于2100、非常优选地大于或等于2200、优选地大于或等于2500、或甚至大于或等于3000和大于或等于4000分钟的TFT值。

[0082] 本发明的胶带也具有翘边性能,其根据LV 312作为突出的带端部的长度被测量为小于或等于4mm、优选地小于或等于3mm、更优选地小于或等于2mm、优选地小于或等于1mm,直至无翘边,在各自的情况下具有 $\pm 0.5\text{mm}$ 、优选地 $\pm 0.2\text{mm}$ 的公差。

[0083] 本发明的另一主题为具有压敏胶粘剂的胶带,所述压敏胶粘剂被施加在载体的一侧上,并且其涂布量小于或等于 $120\text{g}/\text{m}^2$ 、更特别地小于或等于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 、优选地小于或等于 $90\text{g}/\text{m}^2$ 、更优选地小于或等于 $80\text{g}/\text{m}^2$ 、更优选地小于或等于 $70\text{g}/\text{m}^2$,并且在替代方案中,还小于或等于 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以及小于或等于 $50\text{g}/\text{m}^2$,在各自的情况下,具有 $\pm 2\text{g}/\text{m}^2$ 、优选地 $\pm 1\text{g}/\text{m}^2$ 的公差,并且甚至可实现1000分钟的TFT值,优选地,用非ESH交联的压敏胶粘剂。

[0084] 本发明的胶带的有利特征在于,电子束交联之后的TFT值(阈值翘边时间)比电子束交联(ESH)之前的TFT值大约2倍。为此,小于或等于40kGy的低ESH剂量是就已足够,更特别地小于或等于35kGy、非常优选地小于或等于30kGy、更优选地小于或等于20kGy、最低至小于或等于10kGy。

[0085] 本发明的另一主题还为具有压敏胶粘剂和载体的胶带,所述压敏胶粘剂被施加在载体的一侧上并且包括经改性的层状硅酸盐,所述载体浸渍有另外的丙烯酸酯分散体,其中该丙烯酸酯分散体不计入压敏胶粘剂的涂布量中。浸渍(浸渍物)可以小于或等于 $30\text{g}/\text{m}^2$ 、更特别地小于或等于 $25\text{g}/\text{m}^2$ 、优选地小于或等于 $20\text{g}/\text{m}^2$ 、更优选地小于或等于 $10\text{g}/\text{m}^2$ 的涂布量施加,在各自的情况下具有 $\pm 5\text{g}/\text{m}^2$ 的波动范围。用于浸渍的丙烯酸酯分散体的特征在于,在干燥状态下,它们优选地仅具有非常低的压敏胶粘性质或没有压敏胶粘性质。因此,可使用丙烯酸酯分散体或任选地聚氨酯、基于橡胶的或SBR浸渍,其在干燥状态下优选地仅具有非常轻微的压敏胶粘性质或没有压敏胶粘性质。以这种方式防止了捆包(Ballen)上的层的阻塞。任选地,可使用具有轻微的压敏性胶粘性质,或没有压敏胶粘性质,即不含树脂的本发明的丙烯酸酯分散体。

[0086] 使用包括 (i) 干燥的丙烯酸酯分散体和 (ii) 经改性的层状硅酸盐并且还包括增粘剂的本发明的压敏胶粘剂,即使使用如下的载体材料也可获得非常良好的无翘边的产品,同时以低的丙烯酸酯分散体涂布量获得较好的可解卷性:所述载体材料的基重在宽的范围变化,例如30至250g/m²、优选地50至200g/m²、更优选地60至150g/m²,和/或作为原始载体(MD,机器方向),其弯曲刚度在0至30mN/60mm的范围内、任选地作为原始载体(MD)在2至30mN/60mm的范围内变化,并因此其弯曲刚度差别很大。

[0087] 同样优选的是,胶带为织造载体和压敏胶粘剂的组合,其中所织造载体具有50至250g/m²、优选地60至150g/m²的基重(单位面积重量),以及压敏胶粘剂具有30至150g/m²、优选地50至150g/m²的基重,其中所述载体更优选地为PET织物。

[0088] 还优选的是具有非织造载体/压敏胶粘剂的组合的胶带,其中所述非织造载体具有30至250g/m²、优选地60至150g/m²的基重,以及压敏胶粘剂具有20至150g/m²、优选地50至150g/m²的基重。

[0089] 根据本发明的胶带的特别的优点在于,通过电子束交联(ESH),压敏胶粘剂的粘度基本上保持不变,或聚合物的电子束交联基本上在聚合物线团内进行,其中与未经照射的聚合物线团相比,所述聚合物线团中聚合物的分子量增加,特别地,聚合物线团之间的聚合物的电子束交联与聚合物线团内的电子束交联相比较小,并且优选地是可忽略不计的。这可借助于经ESH交联和未交联的试样的在0.1至100弧度/s的特定频率范围内评价的粘度曲线,依据DMA值来检测。同样地,这可在ESH交联之前和之后使用凝胶值来表示,其均在40%至60%的范围内、优选地在40%至50%之间或在44%至50%之间,其中测量的不准确度可为+/-3%。

[0090] 根据优选的实施方案,胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带包括载体和施加在该载体的至少一侧上的压敏胶粘剂,所述压敏胶粘剂包括 (i) 干燥的丙烯酸酯分散体,以及 (ii) 经改性的层状硅酸盐,其中所述丙烯酸酯分散体、更特别地未干燥的丙烯酸酯分散体包括由如下构成或由如下获得的聚合物:

[0091] (I) a) 单体类丙烯酸酯,其选自40至90重量%的丙烯酸正丁酯、丙烯酸2-乙基己酯和/或丙烯酸乙酯,以及0至2重量%的二官能性或多官能性单体、更优选地0至1重量%的二官能性或多官能性单体,

[0092] b) 10至60重量%的烯属不饱和共聚单体,其选自至少一种烯属不饱和单官能性单体或其混合物;和0至10重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体,或

[0093] (II) a) 单体类丙烯酸酯,其选自90至99重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸2-乙基己酯和0至2重量%的二官能性或多官能性单体、更优选地0至1重量%的二官能性或多官能性单体,

[0094] b) 10至1重量%的烯属不饱和共聚单体,其选自至少一种烯属不饱和单官能性单体或其混合物;和0至10重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体,

[0095] 或

[0096] (III) a) 单体类丙烯酸酯,其选自30至75重量%、优选地40至60重量%的具有C₄至C₁₂烷基基团的丙

[0097] 烯酸烷基酯,

[0098] b) 烯属不饱和共聚单体,其为5至25重量%、优选地10至22重量%的乙烯,20至55

重量%、优选地28至38重量%的乙酸乙烯酯,和0至10重量%的其它烯属不饱和化合物;

[0099] 其中丙烯酸酯分散体通过在乳液聚合中使根据(I)、(II)和/或(III)的单体反应来制备,在各自的情况下基于丙烯酸酯分散体中的聚合物(表示为100重量%)。在此特别优选地,压敏胶粘剂包括30至50重量份的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)、更优选地松香酯树脂。本发明的另一主题为所述的包括经有机改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂。如果本发明的压敏胶粘剂中的经改性的层状硅酸盐为可溶胀的,则在此是特别优选的。

[0100] 根据另外优选的实施方案,胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带,包括载体和施加在该载体的至少一侧上的压敏胶粘剂,所述压敏胶粘剂包括(i)干燥的丙烯酸酯分散体以及(ii)经改性的层状硅酸盐,其中丙烯酸酯分散体、更特别地未干燥的丙烯酸酯分散体,包括由如下构成或由如下获得的聚合物:a)单体类丙烯酸酯,其选自(甲基)丙烯酸烷基酯、优选地(甲基)丙烯酸C₁至C₂₀烷基酯、(甲基)丙烯酸C₁至C₁₀羟烷基酯例如特别地(甲基)丙烯酸羟乙酯或(甲基)丙烯酸羟丙酯、酸酰胺例如丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺、以及两种或更多种单体的混合物;b)单体类共聚单体,其选自乙烯,芳族乙烯基单体例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯、二乙烯基苯,包含最高达20个碳原子的羧酸的乙烯基酯例如月桂酸乙烯酯,包含最高达10个碳原子的醇的乙烯基醚例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚,乙烯基卤化物例如氯乙烯或偏二氯乙烯,衣康酸、马来酸、富马酸和/或马来酸酐、丙烯腈和/或甲基丙烯腈,具有3至8个碳原子的不饱和烃例如丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或1-辛烯,以及两种或更多种共聚单体的混合物。

[0101] 根据另外优选的实施方案,胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带,包括载体和施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂,所述压敏胶粘剂包括(i)干燥的丙烯酸酯分散体和(ii)经改性的层状硅酸盐,其中丙烯酸酯分散体包括由如下构成或由如下获得的聚合物:a)单体类丙烯酸酯,其选自丙烯酸或甲基丙烯酸、丙烯酸正丁酯、丙烯酸乙酯如丙烯酸2-乙基己酯、以及两种或更多种单体的混合;和选自如下的二官能性或多官能性单体:二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸1,2-乙二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸1,8-辛二醇酯或二丙烯酸1,12-十二烷二醇酯、和三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯;以及任选地与以下所提及的单体共聚单体b)的组合。

[0102] 因此,本发明进一步涉及胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带,其优选地由织物载体和施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂组成,所述压敏胶粘剂为干燥的聚合分散体的形式,所述聚合物由以下构成:

[0103] (a.1) 40至90重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸2-乙基己酯,

[0104] (a.2) 60至10重量%的一种或多种与(a.1)不同的烯属不饱和单官能性丙烯酸酯单体,和

[0105] (a.3) 0至1重量%的二官能性或多官能性丙烯酸酯单体,

[0106] (b.1) 0至10重量%的非丙烯酸酯的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体,和/或

[0107] (a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体,

[0108] 以及所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。

[0109] 作为单体 (a.2) 的丙烯酸乙酯或单体 (a.3) 的至少一部分是优选的。优选的是作为单体 (a.1) 的丙烯酸2-乙基己酯。根据另一优选的实施方案, 单体 (a.1) 由丙烯酸2-乙基己酯组成, 并且同时单体 (a.2) 或单体 (a.3) 的至少一部分由丙烯酸乙酯组成。非常优选地, 聚合物由 (a.1) 40至60重量%的丙烯酸2-乙基己酯、(a.2) 60至40重量%的丙烯酸乙酯、(a.3) 0至0.5重量%的二官能性或多官能性单体、(b) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和单体和/或 (a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体组成。

[0110] 作为单体 (b.1), 有利地考虑例如衣康酸、马来酸、富马酸和/或马来酸酐, 和/或, 作为单体 (a.4), 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团 (优选地丙烯酸、甲基丙烯酸) 的烯属不饱和丙烯酸酯单体。丙烯酸或甲基丙烯酸、任选地两者的混合物是优选的。

[0111] 多官能性烯属不饱和单体 (b.1) 的实例为二乙烯基苯, 并且具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体 (a.4) 的实例为二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸1,2-乙二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸1,8-辛二醇酯、或二丙烯酸1,12-十二烷二醇酯, 三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯。

[0112] 单体 (a.2) 包括 (甲基) 丙烯酸烷基酯、优选地 (甲基) 丙烯酸 C_1 至 C_{20} 烷基酯、(甲基) 丙烯酸 C_1 至 C_{10} 羟烷基酯, 例如, 特别地 (甲基) 丙烯酸羟乙酯或 (甲基) 丙烯酸羟丙酯, 酸酰胺例如丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺 (除形成 (b) 的单体之外), 芳族乙烯基单体例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯, 含最高达20个碳原子的羧酸的乙烯基酯例如乙酸乙烯酯或月桂酸乙烯酯, 含最高达10个碳原子的醇的乙烯基醚例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚, 乙烯基卤化物例如氯乙烯或偏二氯乙烯, 以及具有2至8个碳原子的不饱和烃例如乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或1-辛烯。根据本发明特别优选的为丙烯酸乙酯。

[0113] 多官能性烯属不饱和单体 (a.3) 的实例为二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸1,2-乙二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸1,8-辛二醇酯或二丙烯酸1,12-十二烷二醇酯, 三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯。

[0114] 聚合分散体通过所述组分的乳液聚合方法来制备。该方法的描述在例如Peter A.Lovell和Mohamed S.的“Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers”, El-Aasser-Wiley-VCH 1997-ISBN 0-471-96746-7或在EP 1 378 527 B1中给出。

[0115] 本发明的丙烯酸酯压敏胶粘剂典型地可为由丙烯酸烷基酯或 C_1 至 C_{20} 醇的甲基丙烯酸烷基酯的自由基聚合形成的共聚物, 例如作为单体a): 丙烯酸甲酯、(甲基) 丙烯酸乙酯、(甲基) 丙烯酸正丁酯、(甲基) 丙烯酸叔丁酯、(甲基) 丙烯酸环己酯、(甲基) 丙烯酸2-乙基己酯、(甲基) 丙烯酸正辛酯、(甲基) 丙烯酸异辛酯、(甲基) 丙烯酸正癸酯、(甲基) 丙烯酸正十二烷基酯、(甲基) 丙烯酸十四烷基酯和(甲基) 丙烯酸月桂酯、(甲基) 丙烯酸油基酯、(甲基) 丙烯酸棕榈基酯和(甲基) 丙烯酸硬脂酯, 以及其它(甲基) 丙烯酸酯例如(甲基) 丙烯酸异冰片酯、(甲基) 丙烯酸苄酯、(甲基) 丙烯酸苯酯、和(甲基) 丙烯酸2-溴乙酯、(甲基) 丙烯酸烷氧基烷基酯例如(甲基) 丙烯酸乙氧基乙酯, 或酸酰胺例如丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺。

[0116] 还属于用于制备丙烯酸酯分散体的共聚单体b) 的为烯属不饱和二羧酸和三羧酸

以及酸酐的酯(例如马来酸乙酯、富马酸二甲酯和衣康酸乙基甲基酯)、以及乙烯基芳族单体例如苯乙烯、乙烯基甲苯、甲基苯乙烯、正丁基苯乙烯、癸基苯乙烯。适于影响压敏胶粘剂的物理和光学性质的为作为交联剂单体的多官能性烯属不饱和单体b),实例为二乙烯基苯。

[0117] 用于获得有利性质的另外的可能的单体(b.1)为含最高达20个碳原子的羧酸的乙烯基酯(例如乙酸乙烯酯或月桂酸乙烯酯),含最高达10个碳原子的醇的乙烯基醚(例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚)、乙烯基卤化物(例如氯乙烯或偏二氯乙烯)、腈类(例如丙烯腈或甲基丙烯腈)、以及具有2至8个碳原子的不饱和烃(例如乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或1-辛烯)。

[0118] 为了影响压敏胶粘剂的物理和光学性质,多官能性烯属不饱和丙烯酸酯单体(a.4)在a)中作为交联剂单体具有适用性。其实例为二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸1,2-乙二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸1,8-辛二醇酯或二丙烯酸1,12-十二烷二醇酯,三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯。这些多官能性单体的组也包括可UV交联的单体,例如(甲基)丙烯酸酯官能化的二苯甲酮或苯偶姻衍生物。

[0119] 丙烯酸酯单体a)的另一组为在聚合物中产生潜在交联势能(Vernetzungspotential)并在胶粘剂干燥后自发地形成(通常经催化)网络结构的那些。一种这样的单体为例如甲基丙烯酸缩水甘油酯,其具有羟基官能、或更特别地羧酸酯官能的环氧乙烷环在开环时产生共价键。该反应在锌离子的存在下或特别地在羧基官能和/或胺的存在下加速地进行。

[0120] 为了获得压敏胶粘性质,胶粘剂的加工温度必须高于其玻璃化转变温度以使其具有粘弹性性质。

[0121] 本发明的分散聚合物的典型粒度范围为20nm至最高达10 μ m。聚合分散体通过丙烯酸酯单体和可能地其它烯属不饱和单体的乳液聚合方法制备。

[0122] 可商购获得的分散体的剪切粘度通常过低。为了获得必要的剪切粘度,通常使用流变添加剂,也称作增稠剂。

[0123] 有机和无机流变添加剂之间的根本区别在于此。

[0124] 有机增稠剂继而分为两种重要的作用模式:(i)水相增稠,即非缔合,和(ii)增稠剂分子和颗粒之间形成缔合,部分地掺入稳定剂(乳化剂)。第一(i)物质组的代表为水溶性聚丙烯酸和共聚聚丙烯酸(Polycoacrylsäuren),其在碱性介质中形成具有高流体动力学体积的聚电解质。本领域技术人员也简称为ASE(碱溶胀性乳液)。它们的特征在于高的静态剪切粘度和强的剪切稀化。另一类物质为经改性的多糖,特别地纤维素醚例如羧甲基纤维素、2-羟乙基纤维素、羧甲基-2-羟乙基纤维素、甲基纤维素、2-羟乙基甲基纤维素、2-羟乙基纤维素、2-羟基丙基纤维素、2-羟丙基甲基纤维素、2-羟基丁基甲基纤维素。另外地包括在该类物质中的为较不常见的多糖,例如淀粉衍生物和特定的聚醚。

[0125] (ii)缔合增稠剂的活性基团原则上为具有水溶性中间嵌段和疏水端部嵌段的嵌段共聚物,其中所述端部嵌段与颗粒或与其自身相互作用并由此与掺入的颗粒形成三维网络。典型的代表为本领域技术人员熟知的HASE(疏水改性的碱溶胀性乳液)、HEUR(疏水改性的环氧乙烷聚氨酯)或HMHEC(疏水改性的羟乙基纤维素)。在HASE增稠剂的情况下,中间嵌

段为ASE,并且端部嵌段通常是经由聚环氧乙烷桥耦合的长的,疏水的烷基链。在HEUR的情况下,水溶性中间嵌段为聚氨酯,并且在HMHEC的情况下为2-羟乙基纤维素。特别地,非离子性HEUR和HMHEC对在很大程度上是对pH不敏感的。

[0126] 根据结构,缔合增稠剂或多或少产生牛顿流动性能(无关剪切速率)或假塑性(剪切-液化)流动性能。其偶尔也显示出触变特性,即它们除了依赖于剪切力之外还依赖于时间。

[0127] 无机增稠剂通常是天然或合成来源的层状硅酸盐,其实例为锂蒙脱石和蒙皂石。在与水接触时,各层彼此分开。由于板晶的表面和边缘上的不同电荷,它们在平静状态下(in Ruhe)形成蓬松的(raumerfüllende)卡房式结构,由此导致高的静息剪切粘度直至屈服点。在剪切下,卡房式结构崩溃,并且观察到剪切粘度的显著下降。根据板晶的电荷、浓度和几何尺寸,结构的构造可能需要一些时间来完成,使得使用这种无机增稠剂也可获得触变性。

[0128] 在一些情况下,可将增稠剂直接搅拌加入到胶粘剂分散体中,或在某些情况下,有利地将增稠剂预先分散或预先于水中稀释。典型的使用浓度为0.1至5重量%,基于固体。

[0129] 增稠剂的供应商例如OMG Borchers、Omya、Byk Chemie、Dow Chemical Company、Evonik、Rockwood、或Münzing Chemie。

[0130] 非常优选地,聚合物由以下构成:

[0131] (a.1) 40至60重量%的丙烯酸2-乙基己酯,

[0132] (b.1) 0至5重量%的烯属不饱和单体、更特别地(b.1)具有酸或酸酐官能团的0至5重量%的烯属不饱和单体,或替代(b.1)

[0133] (a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体

[0134] (a.2) 60至40重量%的丙烯酸乙酯或替代(a.2)

[0135] (b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体,

[0136] (a.3) 0至0.5重量%的二官能性或多官能性单体。

[0137] 作为单体(b.2),芳族乙烯基单体(例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯)、含最高达20个碳原子的羧酸的乙烯基酯(例如乙酸乙烯酯或月桂酸乙烯酯)、含最高达10个碳原子的醇的乙烯基醚(例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚)、乙烯基卤化物(例如氯乙烯或偏二氯乙烯)、以及具有2至8个碳原子的不饱和烃(例如乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或1-辛烯)。

[0138] 为了获得压敏胶粘性质,胶粘剂必须处于高于其玻璃化转变温度的加工温度下,以具有粘弹性质。由于电缆束缠绕在常规环境温度(约在15°C至25°C之间)下进行,所以压敏胶粘剂配制物(聚合物增粘剂混合物)的玻璃化转变温度优选地低于+15°C(通过DSC(差示扫描量热法)根据DIN 53765以10K/分钟的加热速率测定)。

[0139] 因此,本发明的另外的特别优选的实施方案包括由丙烯酸2-乙基己酯作为单体(a.1)和丙烯酸乙酯作为单体(a.2)以及具有根据ASTM E28-99(2009)的高于90°C的软化点的萜烯酚和/或松香酯组成的混合物。

[0140] 特别优选的组成(组合物)包括,例如:

[0141] 聚合物1 50重量%丙烯酸2-乙基己酯

[0142] 2重量%丙烯酸

- [0143] 48重量%丙烯酸乙酯
- [0144] 聚合物2 81重量%丙烯酸2-乙基己酯
- [0145] 1重量%丙烯酸
- [0146] 18重量%丙烯酸甲酯
- [0147] 聚合物3 84重量%丙烯酸丁酯
- [0148] 1重量%丙烯酸
- [0149] 8重量%丙烯酸甲酯
- [0150] 7重量%丙烯酸乙酯
- [0151] 所列出的压敏胶粘剂从聚合物1通过与增粘剂树脂分散体共混来配制。在此,数值表示基于100重量份聚合物1的增粘剂的重量份(在各自的情况下基于固体)。
- [0152] 从聚合物1制备示例性胶粘剂配制物:
- [0153] • 具有45份的松香酯树脂Snowtack 100G, Lawter的B1
- [0154] • 具有40份的松香酯树脂Snowtack 780G, Lawter的B2
- [0155] • 具有35份的萜烯酚醛树脂Dermulsene TR 602, DRT的B3
- [0156] • 得自聚合物2的B4, 与40重量份的具有99℃的软化点的松香酯树脂Snowtack 100G共混, 和
- [0157] • 得自聚合物3的B5, 与40重量份的具有99℃的软化点的松香酯树脂Snowtack 100G共混
- [0158] 根据另外的实施方案, 聚合丙烯酸酯分散体包括由以下形成的聚合物:
- [0159] (a.1) 90至99重量%的丙烯酸正丁酯和/或丙烯酸2-乙基己酯,
- [0160] (b.1) 0至10重量%的烯属不饱和单体、更特别地具有酸或酸酐官能团的0至10重量%的烯属不饱和单体, 或替代 (b.1)
- [0161] (a.4) 0至5重量%的具有酸或酸酐官能团的烯属不饱和丙烯酸酯单体
- [0162] (a.2) 10至1重量%的一种或多种与 (a.1) 不同的烯属不饱和性丙烯酸酯单体或替代 (a.2)
- [0163] (b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体,
- [0164] (a.3) 0至1重量%的二官能性或多官能性丙烯酸酯单体,
- [0165] 并且所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。
- [0166] 优选地, 10至1重量%的丙烯腈和/或甲基丙烯腈构成单体 (b.2) 或至少部分的单体 (b.2)、更优选地丙烯腈。优选地, 丙烯酸2-乙基己酯构成单体 (a.1)。
- [0167] 根据另外优选的实施方案, 单体 (a.1) 由丙烯酸2-乙基己酯组成, 并且同时单体 (b.2) 或至少部分的单体 (b.2) 由丙烯腈和/或甲基丙烯腈、优选地丙烯腈组成。
- [0168] 因此, 本发明的特别优选的实施方案包括由丙烯酸2-乙基己酯作为单体 (a.1) 和丙烯腈作为单体 (b.2) 组成的混合物。
- [0169] 作为单体 (a.4), 有利地考虑例如丙烯酸、甲基丙烯酸。丙烯酸或甲基丙烯酸是优选的, 任选地这两者的混合物。替代地, 有利地考虑例如衣康酸、马来酸、富马酸和/或马来酸酐作为单体 (b.1)。
- [0170] 单体 (a.2) 包括(甲基)丙烯酸烷基酯、优选地C₁至C₂₀(甲基)丙烯酸烷基酯(除了形

成(a.1)的单体)、 C_1 至 C_{10} (甲基)丙烯酸羟烷基酯例如特别地(甲基)丙烯酸羟乙酯或(甲基)丙烯酸羟丙酯,和酸酰胺例如丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺。根据本发明特别优选的是丙烯腈。

[0171] 单体(b.2)进一步包括芳族乙烯基单体例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯,含最高达20个碳原子的羧酸的乙烯基酯例如乙酸乙烯酯或月桂酸乙烯酯,含最高达10个碳原子的醇的乙烯基醚例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚,乙烯基卤化物如氯乙烯或偏二氯乙烯,以及具有2至8个碳原子的不饱和烃例如乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或1-辛烯、丙烯腈和甲基丙烯腈。

[0172] 多官能性烯属不饱和单体(a.3)的实例为二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸1,2-乙二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸1,8-辛二醇酯或二丙烯酸1,12-十二烷二醇酯,三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯。替代地,0至1重量%的二乙烯基苯作为(b)。

[0173] 聚合分散体的示例性组成如下:

[0174] 聚合物1 93重量%丙烯酸2-乙基己酯

[0175] 4重量%丙烯酸

[0176] 3重量%丙烯腈

[0177] 聚合物2 92重量%丙烯酸2-乙基己酯

[0178] 2重量%丙烯酸

[0179] 6重量%甲基丙烯酸甲酯

[0180] 聚合物3 95重量%丙烯酸丁酯

[0181] 1重量%丙烯酸

[0182] 4重量%乙酸乙烯酯

[0183] 表1中所列出的压敏胶粘剂是从聚合物1通过与增粘剂树脂分散体共混来制备的

[0184] • 具有45份的松香酯树脂Snowtack 100G, Lawter的B1

[0185] • 具有40份的松香酯树脂Snowtack 780G, Lawter的B2

[0186] • 具有35份的萜烯酚醛树脂的B3

[0187] • 得自聚合物2的B4,与40重量份的具有99℃的软化点的松香酯树脂Snowtack 100G共混,和

[0188] • 得自聚合物3的B5,与40重量份的具有99℃的软化点的松香酯树脂Snowtack 100G共混

[0189] 根据另外的实施方案,丙烯酸酯分散体包括由以下形成的聚合物:

[0190] (b.1) 5至25重量%、优选地10至22重量%的乙烯

[0191] (a.1) 30至75重量%、优选地40至60重量%的具有 C_4 至 C_{12} 烷基基团的丙烯酸烷基酯

[0192] (b.3) 20至55重量%、优选地28至38重量%的乙酸乙烯酯

[0193] (a.2) 0至10重量%的其它烯属不饱和化合物或替代(a.2)

[0194] (b.2) 非丙烯酸酯的烯属不饱和单体,

[0195] 和所述压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。

[0196] 单体(a.1)优选地为正丙烯酸丁酯和/或丙烯酸2-乙基己酯。

[0197] 单体 (a.2) 包括 (甲基) 丙烯酸烷基酯、优选地 C_1 至 C_{20} (甲基) 丙烯酸烷基酯、 C_1 至 C_{10} (甲基) 丙烯酸羟基烷基酯, 例如特别地 (甲基) 丙烯酸羟乙酯或 (甲基) 丙烯酸羟丙酯; 酸酰胺例如丙烯酰胺和/或甲基丙烯酰胺。

[0198] 单体 (b.2) 包括形成 (b) 的单体, 例如芳族乙烯基单体 (例如二乙烯基苯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯)、含最高达 20 个碳原子的羧酸的乙烯基酯 (例如月桂酸乙烯酯)、含最高达 10 个碳原子的醇的乙烯基醚 (例如乙烯基甲基醚或乙烯基异丁基醚)、乙烯基卤化物 (例如氯乙烯或偏二氯乙烯)、以及具有 3 至 8 个碳原子的不饱和烃 (例如丙烯、丁二烯、异戊二烯、1-己烯或 1-辛烯)、或其混合物。可添加 0 至 1 重量%的二乙烯基苯。

[0199] 此外, 可有利地将作为单体 (a.3) 的二官能性或多官能性单体以优选地 0 至 2 重量%、更优选地 0 至 1 重量%的量加入聚合物。多官能性烯属不饱和丙烯酸酯单体的实例为二丙烯酸烷基酯例如二丙烯酸 1,2-乙二醇酯、二丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二丙烯酸 1,6-己二醇酯、二丙烯酸 1,8-辛二醇酯或二丙烯酸 1,12-十二烷二醇酯, 三丙烯酸酯例如三羟甲基丙烷三丙烯酸酯, 和四丙烯酸酯例如季戊四醇四丙烯酸酯。

[0200] 通过所述组分的乳液聚合方法制备聚合分散体。

[0201] 另外的实施例聚合分散体的组成: 根据 EP 0 017 986B1 的实施例 1 制备实施例聚合分散体, 并因此包含

[0202] 聚合物 1 46.7 重量% 丙烯酸 2-乙基己酯

[0203] 31.1 重量% 乙酸乙烯酯

[0204] 18 重量% 乙烯

[0205] 2.6 重量% 丙烯酰胺

[0206] 1.6 重量% 丙烯酸

[0207] 压敏胶粘剂从该聚合分散体如下配制:

[0208] • 具有 45 份的松香酯树脂 Snowtack 100G, Lawter 的 B1

[0209] • 具有 40 份的松香酯树脂 Snowtack 780G, Lawter 的 B2

[0210] • 具有 35 份的萜烯酚醛树脂 Dermulsene TR 602, DRT 的 B3

[0211] 为了获得压敏胶粘剂性质, 压敏胶粘剂必须处于高于其玻璃化转变温度的加工温度下, 以具有粘弹性性质。因为电缆束缠绕在常规环境温度 (约在 15°C 至 25°C 之间) 下进行, 所以压敏胶粘剂 (丙烯酸酯分散体与增粘剂混合物) 的玻璃化转变温度优选地低于 +15°C (通过 DSC (差示扫描量热法) 以 10K/分钟的加热速率根据 DIN 53765 测定)。

[0212] 丙烯酸酯共聚物的玻璃化转变温度可根据 Fox 方程从均聚物的玻璃化转变温度及其相关的量的比例来估算 (比较 T.G.Fox, Bull. Am. Phys. Soc. 1 (1956) 123)。由于增粘剂, 视添加量、相容性和软化温度而定, 玻璃化转变温度不可避免地提高约 5 至 40K。因此, 仅具有最高 0°C 的玻璃化转变温度的丙烯酸酯共聚物是合适的。

[0213] 在电缆束的缠绕中, 胶带根本不完全重叠, 以粘结常常具有较小的半径的电缆, 使得胶带急剧地弯曲。在缠绕部分的端部, 胶带典型地主要缠绕在其自身的背面上, 使得重叠程度几乎是完全的 (充分的), 类似于作为胶带卷的常规呈现形式, 其中压敏胶粘剂同样粘结至其自身的背面。在翘边时, 静力例如通过载体的弯曲刚度和缠绕张力而起作用, 并且可导致打开的胶带端部以不期望的方式翘起, 类似于初始的自动解卷。因此, 耐翘边性为压敏胶粘剂抵抗该静力的能力。

[0214] 原则上,使用增粘剂来增加压敏胶粘剂的粘结强度是已知的。因此,添加的增粘剂也有助于提高耐翘边性。本发明的压敏胶粘剂优选地与大于或等于15至100重量份的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)混合,通常20至80重量份、更优选地30至50重量份。

[0215] 对于本领域技术人员来说,令人惊奇且不可预见地,在本发明的胶带中使用增粘树脂不会同时导致难以解卷,尽管两个要求的共同因素在于压敏胶粘剂与自己的背面接触。

[0216] 原则上所有已知类型的化合物均合适作为增粘剂(也称作增粘树脂)。增粘剂例如如烃树脂(例如基于不饱和C₅或C₉单体的聚合物),萜烯酚醛树脂,基于原料例如 α -或 β -蒎烯的多萜烯树脂,芳族树脂例如香豆酮-茛树脂,或基于苯乙烯或 α -甲基苯乙烯例如松香及其衍生物的树脂例如歧化、二聚或酯化的松香,例如与二醇、甘油或季戊四醇的反应产物,仅举几个例子。优选的树脂为没有易于氧化的双键的树脂例如萜烯酚醛树脂、芳族树脂,和更优选地通过氢化产生的树脂例如氢化的芳族树脂、氢化的聚环戊二烯树脂、氢化的松香衍生物或氢化的多萜烯树脂等。

[0217] 优选的树脂为基于萜烯酚和松香酯的树脂。同样优选的为具有根据ASTM E28-99(2009)的大于80℃的软化点的增粘树脂。特别优选的为具有根据ASTM E28-99(2009)的大于90℃的软化点的基于萜烯酚和松香酯的那些。这些树脂有利地以分散体形式使用。以该方式,它们可容易地以细分散的形式与聚合分散体混合。非常优选地,添加松香酯树脂作为增粘剂。

[0218] 因此,本发明的一个特别优选的实施方案包括如下的压敏胶粘剂,其包括由丙烯酸2-乙基己酯(单体a.1)以及丙烯酸乙酯(单体a.2)和具有根据ASTM E28-99(2009)的大于90℃的软化点的萜烯酚和/或松香酯组成的丙烯酸酯分散体。

[0219] 为了进一步改善电缆相容性,胶粘剂配制物可任选地与光稳定剂或主和/或辅老化抑制剂共混。所使用的光老化抑制剂可为基于空间位阻酚、亚磷酸酯、含硫增效剂、空间位阻胺或UV吸收剂的产品。优选地,使用主抗氧化剂,例如Irganox 1010或Irganox 254,单独地使用或与辅抗氧化剂(例如Irgafos TNPP或Irgafos 168)组合使用。这些老化抑制剂可以任何所需的组合使用,其中主和辅抗氧化剂与光稳定剂例如Tinuvin 213的混合物显示出特别良好的抗老化作用。

[0220] 其中主抗氧化剂与辅抗氧化剂组合在一个分子中的抗氧化剂已被证明是最特别优选的。这些抗氧化剂为甲酚衍生物,其芳族环在任意两个不同位置处被取代,优选地在OH基团的邻位和间位处被硫代烷基链取代,其中硫原子还可经由一个或多个烷基链键合至甲酚部分(Kresolbaustein)的脂族环。芳族和硫原子之间的碳原子数可为1至10、且优选地1至4。烷基侧链的碳原子数可为1至25、且优选地6至16。在该情况下,如下类型的化合物是特别优选的:4,6-双(十二烷基硫代甲基)-邻-甲酚(4,6-Bis(dodecylthiomethyl)-o-cresol)、4,6-双(十一烷基硫代甲基)-邻-甲酚、4,6-双(癸基硫代甲基)-邻-甲酚、4,6-双(壬基硫代甲基)-邻-甲酚、或4,6-双(辛基硫代甲基)-邻-甲酚。这种抗氧化剂由例如Ciba Geigy公司以名称Irganox 1726或Irganox 1520销售。

[0221] 添加的老化抑制剂或老化抑制剂封装件(Alterungsschutzmittelpakete)的量应在0.1至10重量%的范围内,优选地在0.2至5重量%、更优选地0.5至3重量%的范围内,基于总固含量。

[0222] 优选地,对于与胶粘剂分散体的特别简单的混溶性,所述呈现形式为分散体的形式。替代地,也可将液态老化抑制剂直接添加到分散体中,在这种情况下,紧接引入步骤的应为数小时的停留时间,以使老化抑制剂在分散体中均匀分布或将其纳入分散体颗粒中。另外的替代方案为向分散体添加老化抑制剂的有机溶液。基于固体,合适的浓度在0.1至5重量份的范围内。

[0223] 为了改善加工性质,用于配制物的压敏胶粘剂可与另外的常规加工助剂例如流变添加剂(增稠剂)、消泡剂、脱气剂、润湿剂或流动控制剂共混。基于固体,合适的浓度在0.1至5重量份的范围内。

[0224] 填料(增强或非增强)例如二氧化硅(球形、针状、板晶形或不规则的例如热解二氧化硅)、实心或中空珠形式的玻璃、微球、碳酸钙、氧化锌、二氧化钛、铝氧化物或氧化铝氢氧化物可用于微调加工性质以及技术胶粘性质。基于固体,合适的浓度在0.1至20重量份的范围内。

[0225] 根据优选的实施方案,本发明的压敏胶粘剂在 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的压敏胶粘剂涂布量下具有根据ASTM D3330的大于或等于 $4.5\text{N}/\text{cm}$ 的对钢的粘结强度,优选地在作为载体的PET织物上、更优选地具有所述的织物的基重。更优选地,压敏胶粘剂具有大于或等于至少 $4.5\text{N}/\text{cm}$ 的粘结强度(在作为载体的聚酯织造物(织造聚酯织物)上的 $90\text{g}/\text{m}^2$ 的胶粘剂涂布量下、优选地甚至在 $80\text{g}/\text{m}^2$ 下、更优选地在作为载体的聚酯织造物上的 $70\text{g}/\text{m}^2$ 的胶粘剂涂布量下)。特别优选地,压敏胶粘剂具有根据ASTM D3330的至少 $5.0\text{N}/\text{cm}$ 的对钢的粘结强度(在作为载体的聚酯织造物上的 $90\text{g}/\text{m}^2$ 的压敏胶粘剂涂布量下)、优选地大于或等于 $5.2\text{N}/\text{cm}$ 、 $5.3\text{N}/\text{cm}$ 、 $5.4\text{N}/\text{cm}$ 、 $5.5\text{N}/\text{cm}$ 、 $5.6\text{N}/\text{cm}$ 或 $5.7\text{N}/\text{cm}$ 、更优选地 5.7 至 $6.0\text{N}/\text{cm}$ 。

[0226] 同样地,本发明的主题为包括压敏胶粘剂的胶带以及压敏胶粘剂,其根据LV 312在 $30\text{m}/\text{分钟}$ 下具有优选地 $4.0\text{N}/\text{cm}$ 、更特别地小于或等于 3.9 至 2.0 、优选地小于或等于 $3.8\text{N}/\text{cm}$ 至 $2.0\text{N}/\text{cm}$ 的解卷力,其中优选地同时实现根据ASTM D3330的至少 $4.5\text{N}/\text{cm}$ 的对钢的粘结强度(在作为载体的聚酯织造物上的 $100\text{g}/\text{cm}^2$ 的压敏胶粘剂涂布量下)。本发明的胶带的解卷力可被针对性地且精确地调节。这对于手动或通过机器施加的胶粘剂电缆捆扎带是特别有意义的。以 $30\text{m}/\text{分钟}$ 通过机器施加的胶粘剂电缆捆扎带的目标值小于 $4\text{N}/\text{cm}$,手工施加的值为 5 至 $7\text{N}/\text{cm}$ 。

[0227] 本发明的另一主题为包括压敏胶粘剂的胶带或压敏胶粘剂,其具有根据ASTM D3330的至少 $3.0\text{N}/\text{cm}$ 的对胶带载体的背面的粘结强度(在作为载体的聚酯织造物上的 $90\text{g}/\text{平方米}$ 的压敏胶粘剂涂布量下)。优选地,对胶带载体的背面的粘结强度大于或等于 2.0 、更特别地大于或等于 $3.0\text{N}/\text{cm}$ 、优选地大于或等于 $3.3\text{N}/\text{cm}$ 、更优选地大于或等于 3.5 ,或特别优选地大于或等于 $4.0\text{N}/\text{cm}$ 。

[0228] 本发明的另一主题为包括具有大于或等于 700 分钟、优选地大于或等于 800 分钟、更优选地大于或等于 1000 分钟的TFT(阈值翘边时间)的压敏胶粘剂的胶带,所述压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐。

[0229] 经改性的层状硅酸盐的含量(以重量%计)在所述范围内,特别地,压敏胶粘剂中的经改性的层状硅酸盐的含量在全部压敏胶粘剂中占 0.1 至 5 重量%,基于干燥的聚合分散体; 0.2 至 2.5 重量%是优选的。

[0230] 根据本发明优选地,载体为织物载体、优选地织造物、更特别地织造的聚酯织造

物、非织造物或针织的织物,进一步优选的是,载体具有30至250g/m²、优选地50至200g/m²、更优选地60至150g/m²的基重。

[0231] 作为载体,可使用所有已知的织物载体例如针织织品、稀松布、带、编织物、簇绒织物、毛毡、织造织品(包含平纹织、斜纹织和缎纹织)、针织织品(包含经编针织物和其他针织物)或非织造物(幅面),术语“非织造物”理解为根据EN 29092(1988)的至少片状的织物结构以及缝编非织造物 and 类似体系。

[0232] 同样可使用采用层压的织造和针织的间隔织品(spacer fabrics)。这些种类的间隔织品公开于EP 0 071 212 B1中。间隔织品为毡片状(mat-like)层结构体,其包括纤维非织造物(幅面)或长丝(filament)幅面的覆盖层、底层和在这些层之间的各固定纤维(retaining fibre)或该纤维的束,这些纤维分布在层结构体的区域中,其针缝通过颗粒层并将覆盖层和底层彼此连接。作为附加的但是非强制性的特征,根据EP 0 071 212 B1的固定纤维例如含有惰性矿物颗粒,例如沙、砾石等。

[0233] 针缝通过颗粒层的固定纤维使覆盖层和底层相互保持一定距离,并且与该覆盖层和底层连接。

[0234] 设想的非织造物包括特别地加固的短纤维幅面、以及长丝幅面、熔喷(meltblown)幅面和纺粘(spunbonded)幅面,其通常需要额外的加固。已知用于幅面的可能加固方法包括机械加固、热加固和化学加固。虽然在机械加固的情况下,通常通过将各纤维缠结、通过将纤维束相互成环或通过缝合额外的线而将纤维纯机械地保持在一起,但是可通过热和通过化学技术获得胶粘的(用粘结剂)或内聚的(无粘结剂)的纤维-纤维粘结。在合适的配制物和合适的加工方式下,这些粘结可完全地或者至少主要地限制于纤维结点,使得形成稳定的三维网络,同时还在幅面中保留相对松散的开口结构。

[0235] 已经证实是特别有利的幅面是特别地通过用单独的线包缝(overstitching)或通过相互成环来加固的那些。

[0236] 该类的加固幅面例如在得自Karl Mayer(以前称为Malimo)公司的“Malimo”型缝编机上制造,且特别地可从Tectex GmbH的公司获得。Malifleece的特征在于:交叉铺置的(cross-laid)幅面通过由幅面的纤维形成线圈来加固。

[0237] 所使用的载体也可作为Kunit或Multiknit型的幅面。Kunit幅面的特征在于,其来源于为形成片状结构体的纵向取向的纤维幅面的加工,其在一面上具有线圈并且在另一面上具有线圈底脚(loop feet)或束纤维褶皱(pile fibre fold),但是不具有线或预制的片状结构体。该类幅面也已被制造相对长的时间,例如在得自于Karl Mayer公司的“Malimo”型缝编机上。该幅面的另一特性特征在于,作为纵纤维幅面,其能够在纵向方向上吸收高拉力。Multiknit幅面相对于Kunit幅面的特性特征在于,该幅面通过双面针刺在顶面和底面二者上加固。用于Multiknit的起始产品一般是一个或两个由Kunit方法制造的单面相互成环的束纤维非织造物。在最终产品中,非织女物的两个顶面通过相互成环的纤维成形以形成闭合的表面,并且由几乎垂直竖立的纤维来彼此连接。另外的可能性是进一步引入可针缝的片状结构体和/或可分散的(scatterable)介质。

[0238] 最后,作为中间体(前体)的缝编幅面也合适用于形成本发明的载体和本发明的胶带。缝编幅面由具有大量彼此平行延伸的缝线(stitches)的非织造材料形成。这些缝线通过连续的纺织线的缝合或缝编产生。对于该类型的幅面,已知的是得自Karl Mayer公司的

“Malimo”型缝编机。

[0239] 还特别合适的是针刺毡(needlefelt)幅面。在针刺毡幅面中,通过设有倒钩的缝针将纤维簇制成片状结构。通过缝针的交替的进入和退出,材料在针杆上被加固,其中各纤维相互成环以形成牢固的片状结构。针缝点的数量和构型(缝针形状、穿透深度、双面针缝)决定纤维结构的厚度和强度,该纤维结构一般是轻重量的、透气的和弹性的。

[0240] 还特别有利的是在第一步骤中机械预加固的短纤维幅面或是水动力铺设的湿法幅面(wet-laid web),其中2重量%至50重量%的幅面纤维是可熔纤维,更特别地5重量%至40重量%的幅面纤维是可熔纤维。该类幅面的特征在于,纤维是湿法铺设的或,例如,短纤维幅面通过由幅面的纤维经由针织、缝线、喷气和/或喷水处理形成线圈而预加固。在第二步骤中,进行热固定,其中该幅面的强度通过该可熔纤维的熔融或部分熔融而再次提高。

[0241] 对于根据本发明的非织造物的使用,湿法幅面或机械预加固的粘合加固是特别感兴趣的,所述加固可通过添加固体、液体,泡沫或糊状形式的粘结剂进行。多种多样的理论存在形式是可能的:例如,固体粘结剂作为滴入的粉末;作为片或作为网;或以粘结纤维的形式。液体粘结剂可作为在水中或有机溶剂中的溶液或作为分散体而施加。对于粘合加固,粘结分散体主要地选择:酚醛树脂或三聚氰胺树脂分散体形式的热固性材料,作为天然或合成橡胶分散体的弹性体,或通常热塑性塑料例如丙烯酸酯类、乙酸乙烯酯、聚氨酯、苯乙烯-丁二烯体系、PVC等以及其共聚物的分散体。通常所述分散体是阴离子或非离子稳定化的,尽管在某些情况下阳离子分散体也可是有利的。

[0242] 粘结剂可以如下方式施加:其根据现有技术,并且其可参照,例如,涂布或非织造物技术的标准操作,例如“Vliesstoffe”(Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1982)或“Textiltechnik-Vliesstoffherzeugung”(Arbeitskreis Gesamttextil, Eschborn, 1996)。

[0243] 对于已经具有足够复合强度的机械预固化的幅面,提供粘结剂的单面喷涂以针对性地改变表面性质。这种流程不但节省了胶粘剂的使用,而且大大降低了对干燥的能量需求。由于不需要挤压辊,并且分散体主要保持在非织造物的上部区域中,所以可大大地防止幅面的不期望的固化和硬化。为了充分粘合加固幅面载体,一般需要以基于纤维幅面的重量的1%至50%、更特别地3%至20%的数量级添加粘结剂。

[0244] 粘结剂可在幅面的制造过程中、机械预加固过程中或在单独的工艺步骤中尽早地添加,其可在线或脱机进行。添加粘结剂之后,必需临时产生用于粘结剂的条件,其中粘结剂变得粘性并且粘接纤维,这可在例如分散体的干燥过程中实现,或通过加热实现,其中存在通过表面或部分施压的变形的其它可能性。给定粘结剂的适当选择,则粘结剂可在已知的烘道中活化,或通过红外辐射、UV辐射、超声、高频辐射等活化。对于随后的最终用途而言,尽管并非绝对必要,但是在幅面制造过程结束后使粘结剂丧失其粘性是明智的。有利的是:作为热处理的结果,挥发性组分(例如纤维助剂)被除去,得到具有有利雾化值的幅面,使得当使用低雾化粘合剂时,可制造具有特别有利的雾化值的胶带;因此,载体也具有非常低的雾化值。

[0245] 粘合加固的另外的特殊形式涉及通过部分溶解或部分溶胀来活化粘合剂。在该情况下,纤维本身或混合的特种纤维原则上也可承担粘合剂的功能。然而,由于这种溶剂在环境方面是令人不快的,和/或在其处理中存在问题,因而对于大多数聚合物纤维,该方法不

经常被使用。

[0246] 有利地和至少在区域中,载体可具有单面或双面抛光的表面,优选地在各情况下,具有在整个区域上抛光的表面。抛光表面可为摩擦轧光的(chintzed),例如,如在EP 1 448 744 A1中详细阐明的。由此改善防污性。

[0247] 用于载体的起始材料更特别地为由合成聚合物制成的(人造)纤维(短纤维或连续的长丝),也称作合成纤维,其由聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺、芳纶、聚烯烃、聚丙烯腈或者玻璃制得;由天然聚合物制得的(人造)纤维例如纤维素纤维(粘胶纤维、Modal、Lyocell、Cupro、醋酸酯(醋酸纤维素)、三醋酸酯(三醋酸纤维素)、Cellulon),例如橡胶纤维,例如植物蛋白纤维和/或例如动物蛋白纤维;和/或由棉、西沙尔麻(sisal)、亚麻(flax)、丝、大麻、亚麻线(linen)、椰子或羊毛制成的天然纤维。然而,本发明不限于所述的材料,而是可使用多种其它纤维以制造非织造物,如对于本领域技术人员所明晰的而无需付出创造性劳动。此外,同样合适的是从所述纤维制造的纱。

[0248] 在织造物或稀松布的情况下,各线可由混合纱制造,并因此可具有合成和天然的组成。然而,一般来说,经线(warp thread)和纬线(weft thread)各自由单一的种类形成。

[0249] 这里的经线和/或纬线在各自的情况下可仅由合成线构成或仅由从天然原料制造的线构成。

[0250] 由于优异的耐老化性和优异的耐介质性(即,相对于化学品和工作流体例如油、汽油、防冻剂等),优选的用于载体的材料是聚酯。此外,聚酯具有这样的优点:其导致高度耐磨和温度稳定的载体,这对于用于捆绑机动车中和例如发动机室中的电缆的特定应用是特别重要的。

[0251] 还适于包封细长产品的为由纸、层压板、膜(例如PP、PE、PET、PA、PU)、泡沫或发泡膜所组成的载体。

[0252] 当具体要求需要对本发明进行这种修改时,这些非织物片状材料是尤其合适的。例如,与织物相比,膜通常更薄,并且由于封闭层而提供额外的对化学品和工作流体例如油、汽油、防冻剂等渗入至实际电缆区域的保护,并且可通过适当选择材料基本上适应所述要求:使用聚氨酯或聚烯烃共聚物例如可产生柔性和弹性的包封;使用聚酯和聚酰胺实现了良好的耐磨性和温度稳定性。

[0253] 相对地,泡沫材料或发泡膜具有更大的空间填充和良好消音性能(其中电缆束被铺设在例如车辆的管状或隧道状区域中),通过适当厚度和消音的包封带可防止从自开始(起动时)产生破坏性的晃动和振动。

[0254] 最后,胶带可具有衬垫材料,在使用之前用该衬垫材料加衬一层或两层胶粘剂。合适的衬垫材料还包括以上全面列出的所有材料。

[0255] 优选的是使用不掉毛材料,例如聚合物膜或尺寸适中的长纤维纸。

[0256] 如果所描述的胶带具有低的可燃性,则可通过向载体和/或胶粘剂添加阻燃剂来实现该品质。这些阻燃剂可为有机溴化合物,如果需要,可使用增效剂例如三氧化铋,尽管鉴于胶带中不存在卤素,但优选地使用红磷、有机磷化合物、矿物化合物或膨胀化合物例如多磷酸铵,单独或与增效剂联合使用。

[0257] 在本发明上下文中的一般表达“胶带”包括所有片材状结构体,例如二维延伸的片材或片段,具有延伸长度和有限宽度的带、带段等,以及最后,模切件或标签。

[0258] 胶带可以卷的形式生产,换言之,以阿基米德螺旋的形式卷起到自身上。为了对卷绕成阿基米德螺旋线的胶带的解卷性质产生有利的影响,施加在胶带的背面的可为背面清漆。为此,该背面清漆可装配有硅氧烷化合物或氟硅氧烷化合物,以及聚乙烯基硬脂酰氨基甲酸酯、聚乙烯亚胺硬脂基碳酰二胺或有机氟化合物作为防粘(阻粘)物质和/或用于非粘性涂料。

[0259] 胶粘剂可以条的形式沿着胶带的纵向施加,所述条带的宽度小于胶带的载体的宽度。

[0260] 根据特定的用途,在载体材料上也可涂布多个平行的胶粘剂条。所述条在载体上的位置是可自由选择的,优选地直接布置在载体的一个边缘处。

[0261] 优选地,将胶粘剂施加于载体的整个区域上。

[0262] 在载体的胶粘剂涂层上可设置至少一个覆盖物条,其沿着胶带的纵向方向延伸并且覆盖20%至90%的胶粘剂涂层。所述条优选地总共覆盖胶粘剂涂层的50%至80%。根据应用和电缆束的直径选择覆盖的程度。所示的百分比数值涉及覆盖物条相对于载体宽度的宽度。

[0263] 根据本发明的一个优选的实施方案,在胶粘剂涂层上恰好存在一个覆盖物条。

[0264] 条在胶粘剂涂层上的位置是可自由选择的,其中优选地直接布置在载体的一个纵向边缘处。以该方式,产生在胶带的纵向方向上延伸并且在载体的另一纵向边缘处终止的胶带。当胶带用于包封缆线束时,通过引导胶带围绕缆线束以螺旋的形式运动,电缆束的缠绕可通过将胶带的胶粘剂仅粘结在胶带自身上来实现,而产品不与任何胶粘剂接触。由于不存在通过任何胶粘剂来固定电缆,因而以该方式包封的电缆束具有非常高的柔性。因此,其在安装时的可弯曲性(特别地在狭窄的通道或急转弯中)显著增加。

[0265] 如果需要将胶带一定程度地固定在产品上,则可通过将胶粘剂条的一部分粘结在胶带自身上以及将另一部分粘结在产品上来实现包封。根据另一个有利的实施方案,将所述条中心地施加在胶粘剂涂层上,使得在胶带的纵向方向上产生在载体的纵向边缘上延伸的两个胶粘剂条。

[0266] 为了安全和经济地应用以所述螺旋线的形式围绕电缆束运动的胶带,并且抵抗所得到的保护性包封的滑动,分别存在于胶带的纵向边缘处的两个胶粘剂条是有利的,特别地如果将通常比第二个条窄的一个条用作固定辅助件,并且将第二个较宽的条用作紧固件。以该方式,胶带如此粘结至电缆,使得防止电缆束滑动,但是仍然为柔性的设计。此外,还存在一些实施方案,其中一个以上的覆盖条被施加到胶粘剂涂层上。在仅谈及一个条时,本领域技术人员的思路是,当然也可同时存在覆盖胶粘剂涂层的两个或更多个条。

[0267] 本发明的主题还为用于制造胶带的方法以及根据该方法获得的胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带,所述胶带由织物载体和施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂组成,其中所述压敏胶粘剂

[0268] -被施加在织物载体的至少一侧上,

[0269] -任选地干燥所述压敏胶粘剂;

[0270] 其中压敏胶粘剂包括(i)聚合丙烯酸酯分散体和(ii)经改性的层状硅酸盐。根据一个特别优选的方法变型,压敏胶粘剂包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。

[0271] 根据优选的方法,压敏胶粘剂包括经改性的层状硅酸盐,其为天然或合成的三层层状硅酸盐。此处特别优选地使用可溶胀的经改性的层状硅酸盐,其更特别地在极性介质中、优选在极性有机溶剂中、更优选在水中是可溶胀的。所考虑的极性介质优选地为可与水混溶的极性溶剂,例如质子或非质子溶剂。这些溶剂可为酮例如丙酮、乙酸乙酯、醇例如乙醇、THF、或丙烯酸酯的极性单体。

[0272] 同样地,本发明的主题为制造胶带、更特别地用于缠绕电缆的胶带的方法,所述胶带由织物载体和施加在所述载体的至少一侧上的压敏胶粘剂组成,以及根据该方法获得的胶带,其中所述压敏胶粘剂

[0273] -被施加在织物载体的至少一侧上,

[0274] -任选地干燥所述压敏胶粘剂,

[0275] -用电子束使压敏胶粘剂交联,

[0276] 其中所述载体优选地布置在所述压敏胶粘剂的远离电子束源的那侧上。

[0277] 更特别地,电子束交联(ESH)以0.001至80kGy、优选地以5至80kGy、更优选地以10至50kGy进行。根据压敏胶粘剂,交联以5至20kGy或备选地以20至50kGy进行,更优选地,压敏胶粘剂的背离载体材料的那侧用电子束(ESH)照射,根据压敏胶粘剂,剂量特别地为5至50kGy、具体地5至45kGy、5至20kGy、或备选地20至50kGy,其中所述压敏胶粘剂包括(i)聚合丙烯酸酯分散体和(ii)经改性的层状硅酸盐,所述压敏胶粘剂进一步包括在15和100重量份之间的增粘剂(基于干燥的聚合分散体的质量)。

[0278] 本发明的胶带的制造流程包括在一个或多个连续进行的操作中直接用压敏胶粘剂涂布载体。在织物载体的情况下,未经处理的织物可直接地涂布或通过转移工艺来涂布。备选地,可用涂布或浸渍对织物进行预处理(使用任何所需的得自溶液、分散体、熔体的和/或辐射固化的成膜物质),以在后续的工作步骤中直接地或通过转移工艺来设置压敏胶粘剂。作为涂布组件通常使用:线刮刀、涂布棒、辊涂、喷嘴涂布、双室刮刀、多级联喷嘴(Mehrfachkaskadendüse)。

[0279] 根据本发明,压敏胶粘剂可另外地用电子束直接交联,使得压敏胶粘剂不会借助于电子束穿过载体侧交联,而是电子束源直接地面向未覆盖的压敏胶粘剂。

[0280] 优选的压敏胶粘剂以总组成的形式包括,以重量%计:

[0281] (i) 24至89.9重量%的水性丙烯酸酯分散体,

[0282] (ii) 10至75.9重量%的增粘剂,和

[0283] (iii) 0.1至5重量%的经改性的层状硅酸盐,以包括经改性的层状硅酸盐的且具有限定的经改性的层状硅酸盐固含量的溶液或分散体的形式,其,基于压敏胶粘剂的总组成。

[0284] 特别优选地

[0285] (i) 50至80重量%、优选地60至70重量%的水性丙烯酸酯分散体,优选地具有30至80重量%、更特别地40至70重量%、优选地50至60重量%、更优选地55重量%的丙烯酸酯固含量,其中波动范围为 ± 5 重量%、更特别地 ± 2.5 重量%,

[0286] (ii) 20至50重量%、优选地20至40重量%的增粘剂,和

[0287] (iii) 0.2至2.5重量%的经改性的层状硅酸盐,以包括经改性的层状硅酸盐的且具有限定的经改性的层状硅酸盐固含量的溶液或分散体的形式,优选地0.7至2.0重量%的

经改性的层状硅酸盐，

[0288] 基于所述压敏胶粘剂的总组成。

[0289] 根据一个特别优选的替代方案，以溶液或分散体的形式添加经改性的层状硅酸盐。在这种情况下对应于 (iii) 0.1至10重量%的经改性的层状硅酸盐溶液，更特别地具有约25重量%的经改性的层状硅酸盐含量的溶液或分散体，特别优选地0.5至7.5重量%、1.0至7.0重量%、2.0至7.0重量%、2.0至5.0重量%的溶液或分散体。因此，即使非常少量的层状硅酸盐也足以构成阻隔层。

[0290] 在各情况下，固含量是独立地基于干燥的聚合分散体或干燥的溶液的质量。

[0291] 因此，同样地，本发明的主题为包括压敏胶粘剂或胶粘剂的片状粘结剂，其中片状粘结剂选自胶粘剂的片状元件和胶带，其中所述胶带具有载体和施加在该载体的至少一侧上的胶粘剂、更特别地压敏胶粘剂，并且所述片状粘结剂的胶粘剂基本上是干燥的。

[0292] 本发明的另一主题为，经改性的层状硅酸盐在压敏胶粘剂中用于调节解卷力的用途，其中特别地施加在织物载体的一侧上的包括经改性的层状硅酸盐的压敏胶粘剂的解卷力，与相对应的施加在织物载体的一侧上的不含层状硅酸盐的压敏胶粘剂的解卷力相比，减少大于或等于10%、更特别地大于或等于20%、优选地大于或等于30%、更优选地大于或等于40%、优选地大于或等于50%。

[0293] 本发明的另外主题为经改性的层状硅酸盐在压敏胶粘剂或胶带中用于调节或改善压敏胶粘剂对增塑剂的阻隔性能、更特别地作为针对增塑剂的阻隔层、特别优选地作为对抗增塑剂从PVC迁移的阻隔层的用途。

[0294] 本发明的压敏胶粘剂或胶带能够减少增塑剂从细长产品的电缆护套的迁移，更特别地，能够减少增塑剂从用PVC包封的细长产品的迁移。由此，电缆绝缘体的脆化被长期地抑制和推延。

[0295] 本发明的另外的主题为电子束用于使本发明的压敏胶粘剂在胶带的载体、更特别地适于缠绕电缆的胶带的载体上交联的用途，更特别地，用于在汽车部件中缠绕电缆例如机动车辆中的电缆束，以及通常特别地受例如热和/或湿度的影响的电缆例如安装在风力涡轮机例如海上风电场等中的电缆的用途。因此，本发明的另一主题为电子束 (ESH) 交联的胶带的用途，根据本发明的通过本发明的方法制造的胶带用于缠绕电缆、更特别地暴露于高温和/或湿度的电缆的用途。由于所述的有利性质，胶带可显著地用于电线或电缆的绝缘和缠绕。

[0296] 本发明的另一个主题为本发明的包括经改性的层状硅酸盐的胶带或根据本发明生产的胶带用于包封细长产品 (材料) 的用途，其中以螺旋线的形式围绕细长产品引导所述胶带，或替代地，其中所述细长产品沿轴向被所述带包封。另外，本发明的主题为细长产品，例如特别地用本发明的胶带包封的电缆束。

[0297] 本发明的主题为本发明的胶带用于减少增塑剂从电缆包封物 (例如电缆护套和电缆绝缘体) 的迁移或用于延缓电缆包封物的脆化、更特别地用于减少增塑剂从PVC包封的电缆的迁移的用途。根据本发明的用途允许在至少2000小时后，在各自的情况下，电缆包封物中的增塑剂的量 (以重量%计) 仍为该电缆包封物中的原始量的至少60%，特别地在LV 312的条件下或根据LV 312的条件测量。

[0298] 优选地，在PVC电缆护套中包含增塑剂，特别地包括TOTM、DOP (邻苯二甲酸二辛酯、

邻苯二甲酸二-2-乙基己酯)、DINP(邻苯二甲酸二异壬酯)、TOTM(偏苯三酸三辛酯)、DINP(邻苯二甲酸二异癸酯)、柠檬酸三乙酯的增塑剂或基于己二酸的增塑剂例如己二酸二乙基己酯和己二酸二乙基辛酯的增塑剂。特别优选地,在2000小时后,用本发明的胶带包裹的电缆护套中的增塑剂的含量大于或等于66%、优选地大于或等于70%、更优选地大于或等于80%,其中进一步优选地,所述含量在2500小时或在3000小时之后,在各自的情况下独立地,仍至少为增塑剂的原始含量的60%的含量。优选的含量大于或等于66%、70%、75%、80%或85%。

[0299] 由于胶带的出色的适用性,其可用于由覆盖物组成的护套中,其中至少在覆盖物的边缘区域中存在自胶粘带,其粘结在覆盖物上使得胶带在覆盖物的纵向边缘中的一个上延伸,并且优选地在与覆盖物的宽度相比较窄的边缘区域中延伸。在EP 1 312 097 A1中公开了这样的产品及其优化的实施方案。EP 1 300 452 A2、DE 102 29 527 A1和WO 2006 108 871 A1中显示了对本发明的胶带同样非常合适的扩展。本发明的胶带也可用于EP 1 367 608 A2所公开的方法中。最后,EP 1 315 781 A1和DE 103 29 994 A1描述了对于本发明的胶带也是可能的胶带的实施方案。

[0300] 进一步优选地,在粘结至具有PVC护套的电缆和具有聚烯烃护套的电缆时,在由电缆和胶带组成的组件根据LV 312在高于100°C的温度下储存最高达3000小时,然后使电缆围绕心轴弯曲的情况下,胶带不会破坏这些系统。本发明的胶粘带非常适合于电缆的缠绕,其可容易地解卷从而能进行简单的加工,其不显示或仅显示轻微的翘边,并且甚至在高的温度等级C和D下超过3000小时也不显示电缆脆化。

[0301] 下文中依据多个附图以示例性的方式对胶带加以详述,但不将本发明限于这些实施例。在实施例中公开的技术特征可广义地与上述特征结合。

[0302] 图1显示了横断面形式的胶带,

[0303] 图2显示了由一束单独的电缆组成并且用本发明的胶带包封的电缆束的一部分,和

[0304] 图3显示了胶带的有利应用,

[0305] 图4至7显示了根据LV 312或根据TFT方法的耐翘边性的测量,

[0306] 图8显示了胶带端部的剥离期间的内聚力和粘附力的相互作用,

[0307] 图9显示了阻隔层的作用方式,

[0308] 图10显示了层状硅酸盐晶体的示意性结构,

[0309] 图11显示了剪切应力扫描25°C粘度,

[0310] 图12显示了在得自Gebauer&Griller的PVC参照导线的情况下的变色,

[0311] 图13显示了未变色的试样(金属光泽)。

[0312] 在图1中示出了胶带的横向截面(横截面),其为由织造载体1组成的胶带,在该载体的一侧上施加有自粘涂层2的一个层。在图2中示出了电缆束的一部分,其由一束单独的电缆7组成,并且用本发明的胶带11包封。胶带被引导以螺旋线的形式围绕电缆束运动。所显示的电缆束部分具有胶带的两匝(两个绕组)I和II。另外的绕组向左延伸,但在此不显示。在用于包封的另一实施方案中,两个装配有胶粘剂的本发明的带60、70以其胶粘剂以偏置的方式(优选地,在各自的情况下50%)相互层压(层叠),由此产生如图3中所示的产品。在图9中示意性地示出了阻隔层4,其由单独的三层硅酸盐3构成并且防止增塑剂分子2a从

基底1 (例如电缆绝缘体1) 迁移至胶带的外表面,从而仅存在少量迁移的增塑剂分子2b。图10示意性地示出了具有约25nm的直径和0.92nm的厚度的单个Laptonite晶体。外边缘处存在部分电荷。

[0313] 实施例:实施例的概要:依据多个实施例在以下的优选的实施方案中描述本发明的胶带,而不希望由此以任何方式来限制本发明。此外,给出了对比例,其中呈现并非根据本发明的胶带。

[0314] 为了说明本发明,根据以下方案制造实施例的胶带:从聚合物分散体和树脂分散体按照实施例配方来混合压敏胶粘剂分散体,并使用搅拌器进行充分的均质化。随后,通过搅拌向压敏胶粘剂分散体加入经改性的层状硅酸盐,以 0.1s^{-1} 的剪切速率将所述压敏胶粘剂分散体调节至约 $500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的粘度。

[0315] 使用薄膜拉伸装置,用增稠的实施例压敏胶粘剂分散体涂布实施例中指定的聚酯织造物,使得在 85°C 的通风炉中干燥5分钟之后,产生约 $20\text{g}/\text{m}^2$ 的胶粘剂涂布量。在第二工序中,用相同的分散体涂布以该方式浸渍的织造物,使得在 85°C 的通风炉中干燥10分钟之后,产生 $90\text{g}/\text{m}^2$ 或在实施例中所指定的总的胶粘剂涂布量。

[0316] 评价标准:用于缠绕电缆的满足不同应用的胶带的标准在本文中是对钢的粘结强度,对背面的粘结强度与30m/分钟下的解卷力的结合。在室温约 23°C 、50%的大气湿度下储存超过4周后的卷的解卷力。

[0317] 测试程序:除非另有说明,否则测量在 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $50\pm 5\%$ 的相对湿度的测试条件下进行。

[0318] 根据LV 312或TFT方法(阈值翘边时间)的耐翘边性的测量

[0319] 为根据TFT方法测定翘边性能,采用如下的测试:其中通过将以平面格式制备的测试试样施加至 $1^{1/2}$ “芯上产生额外的弯曲应力。通过测试重量的拉伸载荷和弯曲应力的组合造成胶带从粘结的上端部开始发生类似于翘边的剥离,并且通过测试试样的掉落而最终失效(参见图4,其还示出了示意性结构)。结果为直至掉落的时间,以分钟计。测试试样的保持时间的关键参数为重量和温度,其中选择重量使得产生至少100分钟的值。

[0320] 圆柱形测试心轴为具有 $42\pm 2\text{mm}$ 的外径的 $1^{1/2}$ “卡板芯(纸板芯,Pappkern),与顶端线相邻5mm处设有标记线。

[0321] 粘附基底为胶带自身的背面。

[0322] 手动辊具有2kg的重量。

[0323] 测试重量为1kg。

[0324] 测试条件为 $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $50\pm 5\%$ 的相对湿度,或在加热箱中 40°C 。

[0325] 所述测试在19mm宽的胶带条上进行。将长度为400mm的条粘附至剥离纸,并且切割成各自长度为100mm的三个条。在此,使用新的(清洁的)切割刀片。背面不能触摸。将纸板粘附在各个条的一个端部下,并且将组件穿孔(参见图5)。此时,将测试条单独居中地粘结至较宽的粘结基底(待测试的胶带的宽度的 $1/2$ 倍的胶带)的条上,使得小纸板仍大致(2至3mm)在端部处重叠(参见图6)。使用2kg手动辊以10m/分钟的速率在3个循环中辊过测试试样。然后将完成的测试试样(换言之,测试条和粘附基底一起)粘附至纸板芯上,使得测试试样的上端部与顶点重叠5mm(见图7)。在该操作中,只能按压基底而不是测试试样。将制备完的测试试样在 40°C 下的气候控制室中放置 20 ± 4 小时而不负载重量。

[0326] 然后,将具有1公斤的质量的重量悬挂在试样上,并且启动秒表。一个样品的所有三个测试试样失效后结束测量。三个单独的测量的中位数以分钟报告。保持时间以分钟报告。在此,大于或等于700分钟、优选地大于或等于1000分钟、更优选地大于或等于1200分钟、非常优选地大于或等于2000分钟的TFT值被认为是关于耐翘边性的较低的界限值。

[0327] 解卷力

[0328] 在30m/分钟的牵引速度下根据LV 312测量的解卷力。

[0329] 软化点

[0330] 根据ASTM E28-99 (2009) 测量。

[0331] 增塑剂萃取

[0332] 在60℃的超声浴中,用20至100ml的甲苯(正甲苯)萃取0.5至1g的粉碎的样品60分钟。增塑剂的含量通过GC-MS测定。使用该方法可检测5mg/kg的增塑剂含量。

[0333] 热老化

[0334] LV 312-1 (特别地从第10页起)。

[0335] 流变

[0336] 实验细节:设备:得自Rheometric Scientific的Rheometer DSR 200N,

[0337] • 测量头:200g空气-以法向力安装,

[0338] • 测量几何结构:板/椎体,

[0339] • 加热:具有调节和预冷却的珀耳帖元件(Peltier元件),

[0340] • 直径:25mm (椎体),椎体角度:0.1弧度,缝隙:0.053mm,剪切应力扫描(椎体),

[0341] • 温度:25℃,

[0342] • 初始剪切应力:0.1Pa,最终剪切应力:4790Pa,

[0343] • 每十倍(十进制)的点:10

[0344] • 剪切速率为 100s^{-1}

[0345] 凝胶值

[0346] 凝胶值通过索氏萃取法测定,其在连续萃取中从聚合物萃取可溶性成分。在测定(水性,含水)聚丙烯酸酯压敏胶粘剂的凝胶值的情况下,通过合适的溶剂例如四氢呋喃从不溶性成分(所谓的凝胶)萃取聚合物的可溶性成分(所谓的溶胶)。制备:将待萃取的材料以薄膜(通常膜厚度为120 μm)的形式施加在硅化的剥离纸上,并且在80℃下干燥约12小时(通风干燥箱)。在干燥器中,将薄膜储存在干燥剂上方。将Whatman 603型萃取套筒在80℃下干燥12小时,测定套筒的空重,并在使用前将其储存在干燥器中。

[0347] 凝胶值测定

[0348] 称重约1g的压敏胶粘剂至萃取套筒中。在索氏装置的100ml圆底烧瓶中装入60ml四氢呋喃并且加热至沸腾。THF蒸气通过索氏装置的蒸气管上升并且在冷凝器中冷凝,以及将THF滴入萃取套筒中并且萃取溶胶成分。在提取过程中,使THF I与萃取的溶胶返回至烧瓶中。溶解的溶胶越来越多地积聚在烧瓶中。连续萃取72小时后,溶胶完全溶解于THF中。然后,将装置冷却至室温后,取出萃取套筒并且在80℃下干燥12小时。将套筒储存在干燥器中直至质量恒定,然后称重。使用下式计算聚合物的凝胶值:

[0349] 凝胶值=
$$\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100 \%$$

[0350] 其中 m_1 : 萃取套筒的质量, 空的

[0351] m_2 : 萃取套筒+聚合物的质量

[0352] m_3 : 萃取套筒+凝胶的质量

[0353] 粘结强度的测量

[0354] 为了测量纯的分散体的粘结强度, 首先制备了涂布的胶粘剂样品。为此, 将分散体施加到具有23 μm 的厚度的PET膜(聚对苯二甲酸乙二醇酯)上, 并使用拉伸装置拉伸, 使得在105 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥5分钟后, 在通风干燥箱中, 胶粘剂涂布量为30g/ m^2 。

[0355] 使用切割刀, 从该片材上切下宽20mm、长25cm的条。为了测量配制物与树脂的粘结强度, 将涂布的样品如上所述地在聚酯织造物上拉伸, 并且使用切割刀将其切成20mm宽和25cm长的条。根据ASTM D3330测量试样的对钢的粘结强度。根据ASTM D3330测量对背面的粘结强度。

[0356] 弯曲刚度

[0357] 使用KWS basic 2000mN Softometer (得自Wolf Messtechnik GmbH) 测定弯曲刚度。(MD) 代表机器方向, 即在机器方向上测定弯曲刚度。

[0358] 本发明的聚合分散体的组成:

[0359]	单体	聚合物A
	丙烯酸2-乙基己酯	93
	丙烯酸丁酯	
	丙烯酸	4
	丙烯腈	3
	甲基丙烯酸甲酯	-
	乙酸乙烯酯	-

[0360] 聚合物A的玻璃化转变温度:-47 $^{\circ}\text{C}$

[0361] 通过与增粘剂树脂分散体共混, 从聚合物A配制表1中所列出的压敏胶粘剂。在此, 数值表示基于100重量份聚合物A的增粘剂的重量份(在各自的情况下基于固体)。

[0362] 表1: 包括聚合物的压敏胶粘剂

[0363]	增粘剂类型	软化点	聚合物 A
		$^{\circ}\text{C}$	100 份聚合物 A 比 45 份树脂
	Snowtack 100 G 松香酯树脂, Lawter	99	30 重量%

[0364] 通过流变分析(温度扫描)以7至8 $^{\circ}\text{C}$ 测定压敏胶粘剂配制物的玻璃化转变温度作为动态 T_g 。

[0365] 实施例1: 载体: PET织造物, 130g/ m^2

[0366] 经: 48个线程(Fäden)/cm \times 167 dtex

[0367] 纬: 24个线程/cm \times 167dtex

[0368] 压敏胶粘剂: 经树脂改性的丙烯酸酯分散体, 90g/ m^2

[0369] (具有30重量%的松香酯树脂的聚合物A)

[0370] +添加:

[0371] 1.1 2.5重量%(液体对液体)的具有25重量%的固含量的合成层状硅酸盐的溶液

(Laponite SL 25,得自Rockwood)。在57.4重量%的丙烯酸酯分散体的固体浓度下,这对应于1.1重量% (固体对固体)。

[0372] 1.2 5.0重量% (液体对液体)的具有25重量%的固含量的合成层状硅酸盐的溶液(Laponite SL 25,得自Rockwood)。在56.54重量%的丙烯酸酯分散体的固体浓度下,这对应于2.2重量% (固体对固体)。

[0373] 1.3 7.0重量% (液体对液体)的具有25重量%的固含量的合成层状硅酸盐的溶液(Laponite SL 25,得自Rockwood)。在55.9重量%的丙烯酸酯分散体的固体浓度下,这对应于3.2重量% (固体对固体)。

[0374] 对比例1:载体:PET织造物,130g/m²

[0375] 经:48个线程/cm×167dtex

[0376] 纬:24个线程/cm×167dtex

[0377] 压敏胶粘剂:经树脂改性的丙烯酸酯分散体,90g/m²

[0378] (具有30重量%的松香酯树脂的聚合物A)

[0379] 对比例2:载体:PET织造物,130g/m²

[0380] 经:48个线程/cm×167dtex

[0381] 纬:24个线程/cm×167dtex

[0382] 压敏胶粘剂:经树脂改性的丙烯酸酯分散体,90g/m²

[0383] (具有30重量%的松香酯树脂的聚合物A)

[0384] +添加:

[0385] CP 1.1 5重量% (固体对固体)的细高岭土类型

[0386] (Amazon Premium SD,得自Cadam)

[0387] CP 1.2 15重量% (固体对固体)的细高岭土类型

[0388] (Amazon Premium SD,得自Cadam)

[0389] CP 1.3 25重量% (固体对固体)的细高岭土类型

[0390] (Amazon Premium SD,得自Cadam)

[0391] 对比例3:载体:PET织造物,130g/m²

[0392] 经:48个线程/cm×167dtex

[0393] 纬:24个线程/cm×167dtex

[0394] 压敏胶粘剂:丙烯酸酯热熔体,90g/m²

[0395] UV剂量:25mJ/cm²

[0396] 表1:粘结强度、解卷力和TFT

[0397]

	填料添加	对钢的粘结强度 方法 ASTM D3330 N/cm	对背面的粘结强度 方法 ASTM D3330 N/cm	在 30 m/分 钟下的解卷 力* 方法 LV 312 N/cm	TFT** 方法(参见 以上) 分钟
	2.5 重量% Laponite SL 25 (液体对液体)	5.9	4.1	3.8	1096
实施例 1 的值	5.0 重量% Laponite SL 25 (液体对液体)	5.3	3.4	2.5	755
	7.0 重量% Laponite SL 25 (液体对液体)	4.1	1.7	1.7	507
对比例 1 的值	-	5.8	4.5	6.9	1234
	5.0 重量% Amazon Premium SD (固体对固体)	4.5	6.9	6.2	
对比例 2 的值	15.0 重量% Amazon Premium SD (固体对固体)	4.5	6.9	5.6	522
	25.0 重量% Amazon Premium SD (固体对固体)	4.5	6.9	4.5	
对比例 3					

[0398]

的值	-	5.5	6.5	5.8	207
----	---	-----	-----	-----	-----

[0399] *所有卷均以相同的张力切割

[0400] **TFT=TFT值(阈值翘边时间)

[0401] 实施例1的一系列实验强有力地显示出添加有机经改性的层状硅酸盐可影响压敏胶带的解卷力。

[0402] 通过向胶粘剂中的2.5重量%(液体对液体)的添加量,在其它实验参数相同的情况下,就可得到如下的胶粘剂的设计,其与原始的未经填充的胶粘剂(对比例1)相比,在解卷力方面降低了约3N/cm,这对应于约45%的百分比下降。

[0403] 相比之下,对钢和织造物自身的背面的粘结强度没有任何显著变化。

[0404] 应用于电缆束的这种经改性的胶粘剂设计在带端部的翘起(翘边)方面不显示出任何缺点。

[0405] 通过添加较大量的层状硅酸盐,可进一步降低解卷力。在5重量%(液体对液体)的量下,解卷力已为原始值的约36%。到目前为止,对光滑表面的粘结强度(见KK钢)显示没有任何显著的下降。对于织造物背面的粗糙表面,胶粘剂的略微降低的流动性显著地显现。结果是,与未填充的胶粘剂相比,对背面的粘结强度降低约1N/cm。

[0406] 从这个时间点开始,在应用中的高的拉伸和弯曲应力下,可出现轻微的翘边。然而,通过使用仅具有低的复位倾向(Rückstellneigung)的软载体材料,仍然可通过这种胶

粘剂设计来实现无翘边的产品。

[0407] 在高于5重量%的量下,可观察到“物理的过交联”。在此,此时对粘结强度的影响是显著的,其中对背面的粘结强度降低超过60%。已经很低的解卷力水平几乎不可进一步降低,因而不应使用这样的量。

[0408] 对比例2被用来与基于高岭土的常规填料进行比较。在此,其为具有针对最大直径(至少97% $<2\mu\text{m}$)的平均粒度 $<2\mu\text{m}$ 的细高岭土类型。

[0409] 与基于蒙皂石的溶解性良好的经有机改性的层状硅酸盐相比,高岭土不会良好地分散在胶粘剂中,并因此在胶粘剂中以非掺入相(uneingebundenen Phasen)形式更多地作为外来体存在。结果,基于聚合物链和填料颗粒之间的物理结合不可形成三维网络。因此,即使以25重量%(固体固体)的高的添加量添加至胶粘剂中,也可观察到解卷力相对小的降低。相对地,对粗糙基底的(瞬时)粘结强度受到极大的影响,因为当按压胶带时,粗颗粒在很大程度上防止了快速的流动。当添加25重量%的高岭土时,对背面的粘结强度相应降低至初始值的约40%。在这种情况下,对翘边性能的影响是显著的,因为胶带在应用之后较短的时间内就在端部翘起,以便能够补偿在粘结过程中出现的拉伸和弯曲应力。

[0410] 对比例3被用来与具有丙烯酸酯热熔涂层的标准商业织造物胶带的胶粘技术上的数据进行比较。

[0411] 用实施例1的胶粘剂设计和载体作用于增塑剂迁移:

[0412] 载体:PET织造物 $130\text{g}/\text{m}^2$

[0413] 压敏胶粘剂:经树脂改性的丙烯酸酯分散体, $90\text{g}/\text{m}^2$

[0414] (具有30%的松香酯树脂的聚合物A)

[0415] 添加

[0416] 5.0重量%(液体对液体)的具有25重量%的固含量的合成的层状硅酸盐的溶液

[0417] (Laponite SL 25,得自Rockwood)

[0418] 对应于约2.2重量%的固体对固体(制成的分散体胶粘剂/压敏胶粘剂的固含量为56.5重量%)

[0419] 用作对比例的是对比例1,其与实施例1的构造相同但是没有Laponite SL 25。

[0420] 载体:PET织造物 $130\text{g}/\text{m}^2$

[0421] 压敏胶粘剂:经树脂改性的丙烯酸酯分散体, $90\text{g}/\text{m}^2$

[0422] (具有30重量%的松香酯树脂的聚合物A)

[0423] 表2:增塑剂含量,基于导线(电缆+绝缘体)的重量百分比;PVC Gebauer&Griller, 67218型

	未粘结的	对比例 1 胶带没有 Laponite	实施例 1 胶带具有 Laponite SL25
[0424] 未老化的	21.4		
2000 小时	19.8	12.9	18.1
2500 小时	18.8	11.6	16.7
3000 小时	17.4	10.0	14.2

[0425] 为了说明本发明,根据以下方案制备实施例胶带:从聚合分散体和树脂分散体根据实施例配方来混合压敏胶粘剂分散体,并使用搅拌器进行充分的均质化。然后,通过搅拌将聚氨酯缔合型增稠剂(Borchigel 0625,OMG Borchers)加入到压敏胶粘剂分散体中,以

0.01s⁻¹的剪切速率将该压敏胶粘剂分散体调节至约500Pa*s的粘度。使用薄膜拉伸装置,用增稠的实施例压敏胶粘剂分散体涂布聚酯织造物(根据实施例中所指定),使得在通风炉中在85℃下干燥5分钟后得到约20g/m²的胶粘剂涂布量。将以该方式浸渍的织造物在第二工作步骤中类似地以相同的分散体涂布,使得在85℃的通风炉中干燥10分钟得到60、70或90g/m²或如实施例中所指定的总的胶粘剂涂布量。

[0426] 表3:样品SL 25 (Laptonite) -在25℃下的粘度(流动曲线)测定-对于流变参见图11:

[0427]	样品名称
	TV 416胶粘剂1PS 34-468+30重量%TR 602+1重量%Borchigel 0625
	TV 416胶粘剂2PS 34-468+30重量%TR 602+4.7重量%SL 25
	TV 416胶粘剂3PS 34-468+30重量%TR 602+1.51重量%Evo Dot VD 2

[0428] 流程:在25℃下用板/锥体测量系统进行剪切应力扫描(流动曲线),第一剪切应力扫描25℃,在剪切应力扫描期间(图11),对样品的粘度进行成像。从表4可以看出在剪切速率2下的粘度值。

[0429] 表4:

	样品名称	粘度 0.1 s ⁻¹	粘度 1000 s ⁻¹
	TV 416 胶粘剂 1 PS 34-468 + 30 重量% TR 602 + 1 重量% Borchgel 0625 (图 11 中被称为“1”)	525 Pa s	0.61 Pa s
[0430]	TV 416 胶粘剂 2 PS 34-468 + 30 重量% TR 602 + 4.7 重量% SL 25 (图 11 中被称为“2”)	485 Pa s	0.33 Pa s
	TV 416 胶粘剂 3 PS 34-468 + 30 重量% TR 602 + 1.51 重量% Evo Dot VD 2 (图 11 中被称为“3”)	1030 Pa s	0.34 Pa s

[0431] 结论与展望:

[0432] 样品显示了具有结构粘度(strukturviskosen)性质的增稠的分散体胶粘剂的典型性能。

[0433] LV 312测试:对电缆相容性的测试

[0434] 对于所有温度等级B、C、D

[0435] 测试结果基质:测试试样评价

[0436] 从烘箱中取出导线束,评价(A),绕20mm的心轴缠绕,评价(W、K、R、V)J进行kV测试,评价(HS),未捆扎(enttappen)(ET、FL、FT、E、TS),缠绕约2mm,评价(WKR)绕10mm的心轴缠绕,评价(WKRV)

[0437] 评价表5a、5b、5c:

[0438] 测试无故障地通过:1

[0439] 测试通过:带不再粘贴TS

[0440] 测试失败:0

[0441] A:储存后,HS:kV测试阴性,R:胶带中的撕裂,W:导线在绕心轴缠绕后不令人满意;K:电缆束扁平化;TS:胶带不再粘贴;FL:绝缘体颜色不再明显;FT:胶带变色(棕色),ET:在除去胶带时导线不令人满意;V:电缆带的位置偏移;E:在解缆时导线不令人满意。

[0442] 对比例1,没有Laponite:

[0443] 胶带名称:测试的温度等级:T2

[0444] 表5a:

[0445]

测试组 1 长期热老化																		
储存时间	500 小时			1000 小时			1500 小时			2000 小时			2500 小时			3336 小时		
心轴直径, 以 mm 计	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2
导线测试组 1e (PVC, G&G) T = 105°C																		
具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w	0/w
导线测试组 1e (PVC, Coroplast) T = 105°C																		

[0446]

具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w	0/w
------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	-----	---	-----	-----	---	-----	-----

[0447] 实施例1,具有5重量%Laponite:

[0448] 胶带名称:测试的温度等级:T2

[0449] 表5b:

[0450]

测试组 1		长期热老化																
储存时间	500 小时			1000 小时			1500 小时			2000 小时			2500 小时			3336 小时		
心轴直径, 以 mm 计	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2
导线测试组 1e (PVC, G&G) T = 105°C																		
具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w
导线测试组 1e (PVC, Coroplast) T = 105°C																		
具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w

[0451] 没有带的参照试样:

[0452] 胶带名称:测试的温度等级:T2

[0453] 表5c:

[0454]

测试组 1	长期热老化																	
储存时间	500 小时			1000 小时			1500 小时			2000 小时			2500 小时			3336 小时		
心轴直径, 以 mm 计	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2
导线测试组 1e (PVC, G&G) T = 105°C																		
具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[0455]

导线测试组 1e (PVC, Coroplast) T = 105°C																		
具有胶带	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[0456] 增塑剂含量的测定:

[0457] -在超声波浴中用正-甲苯萃取增塑剂以进行定量测量

[0458] -通过GC-MS测定增塑剂

[0459] -测量极限5mg/kg

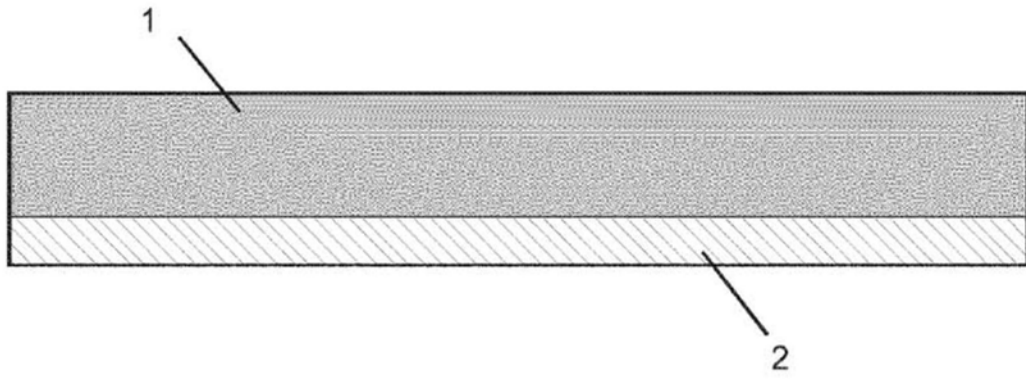


图1

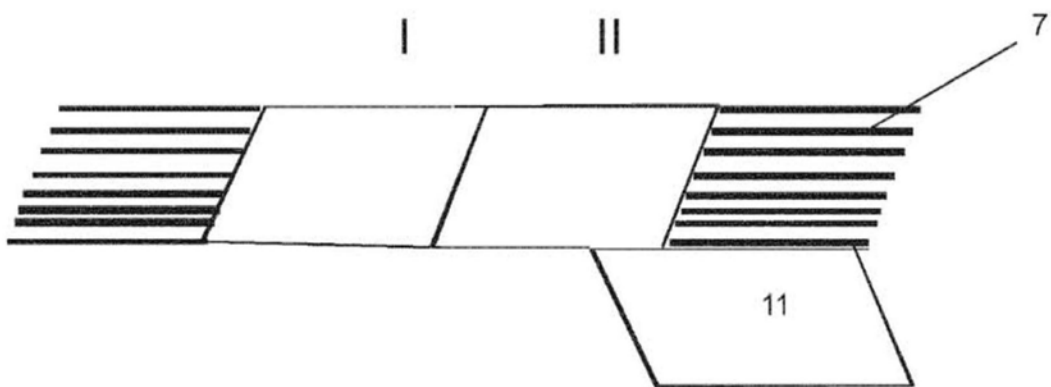


图2

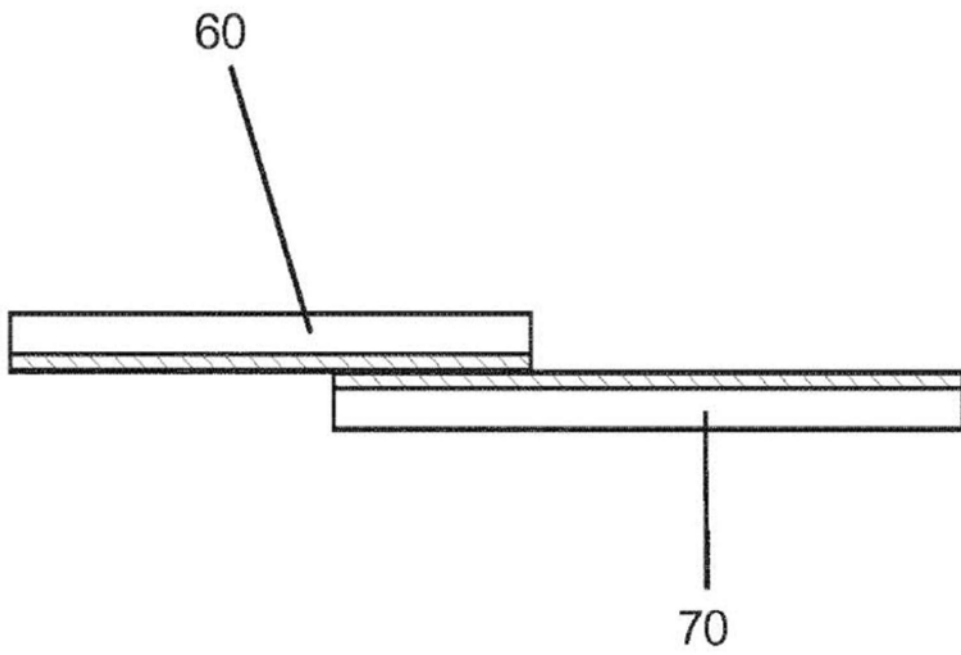


图3

10 cm 长的测试试样，
粘结至最高点以上 5 mm

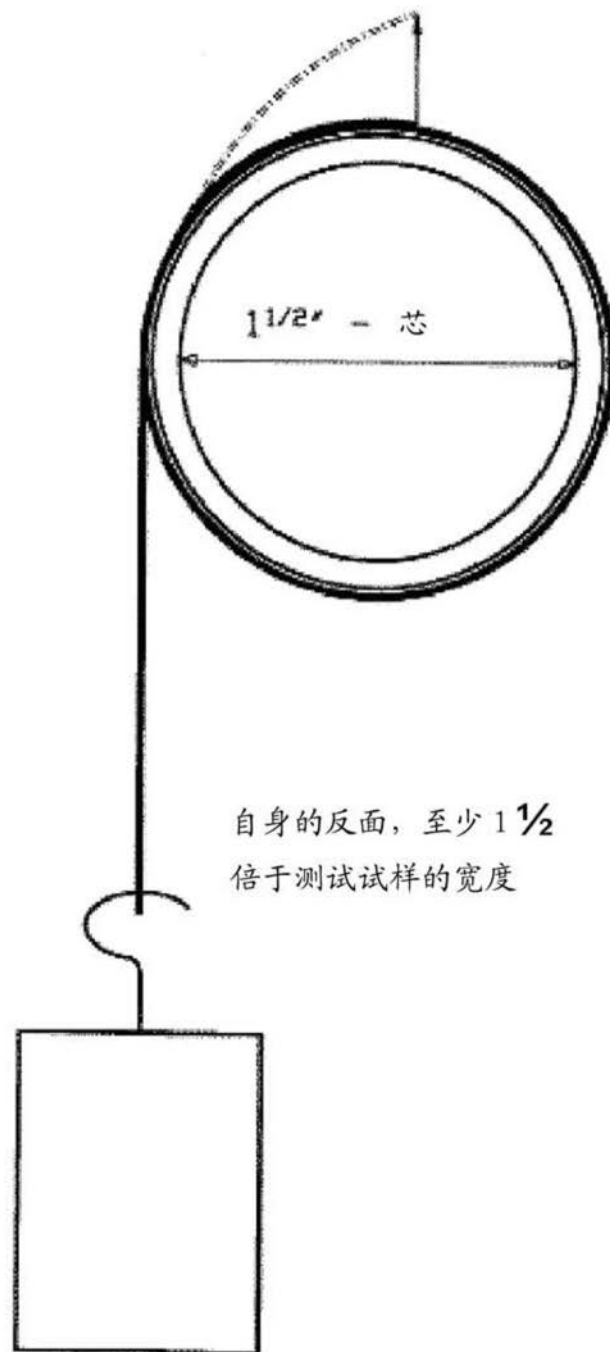


图4

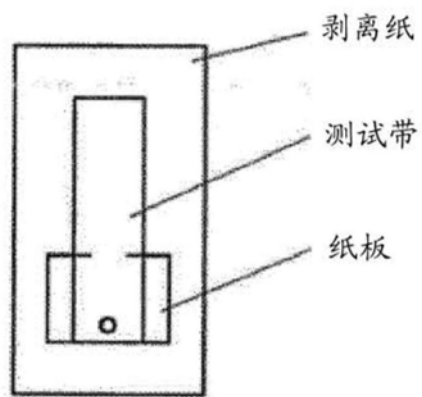


图5

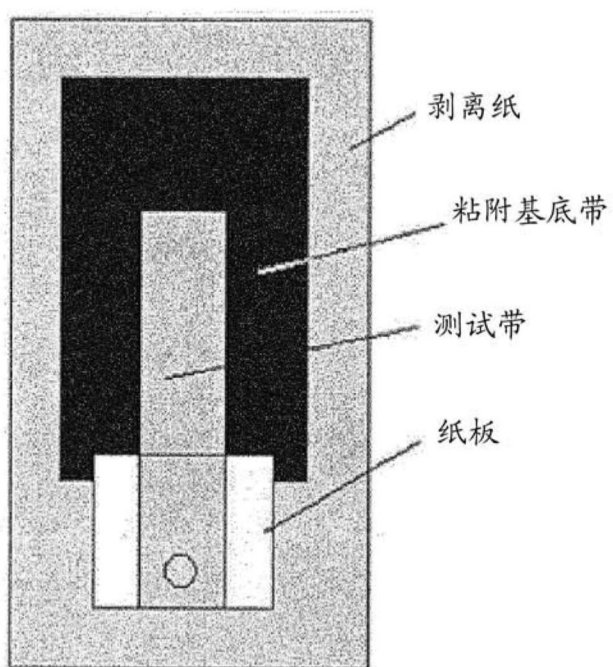


图6

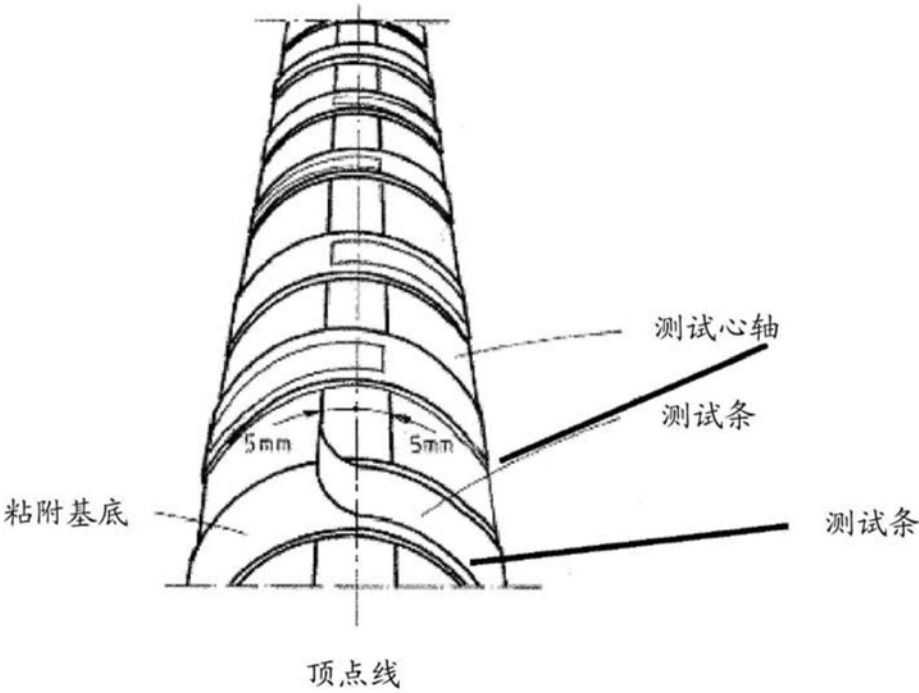


图7

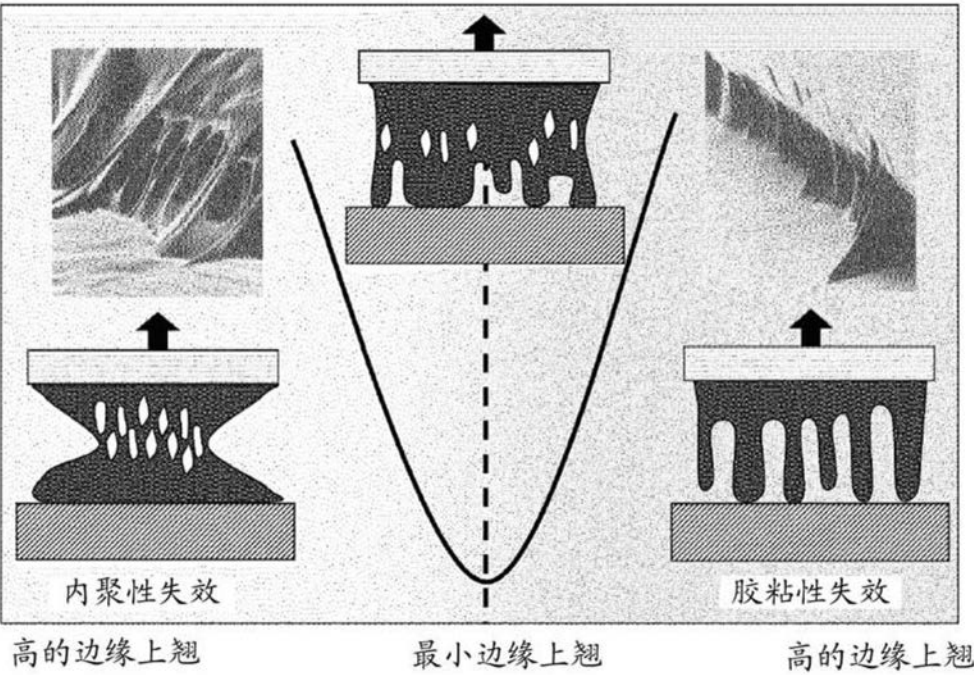


图8

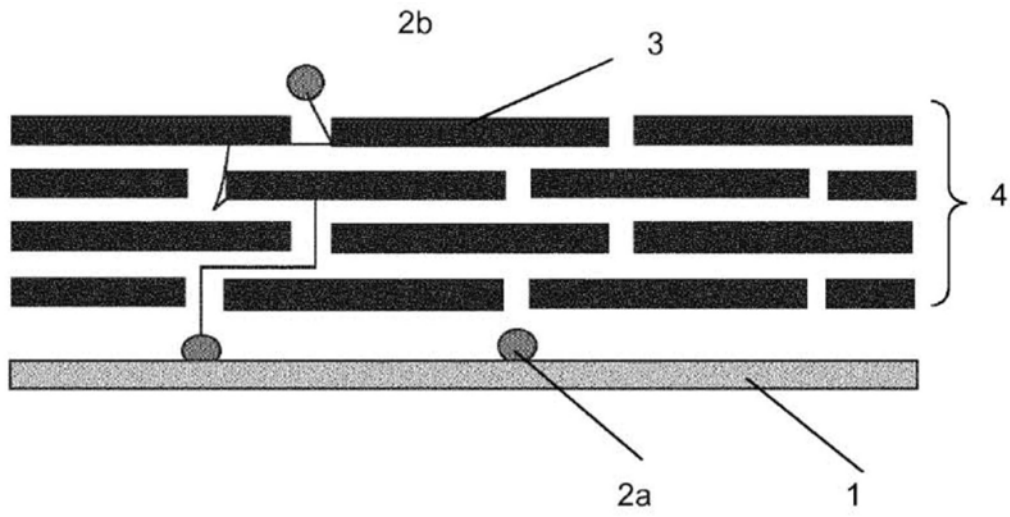


图9

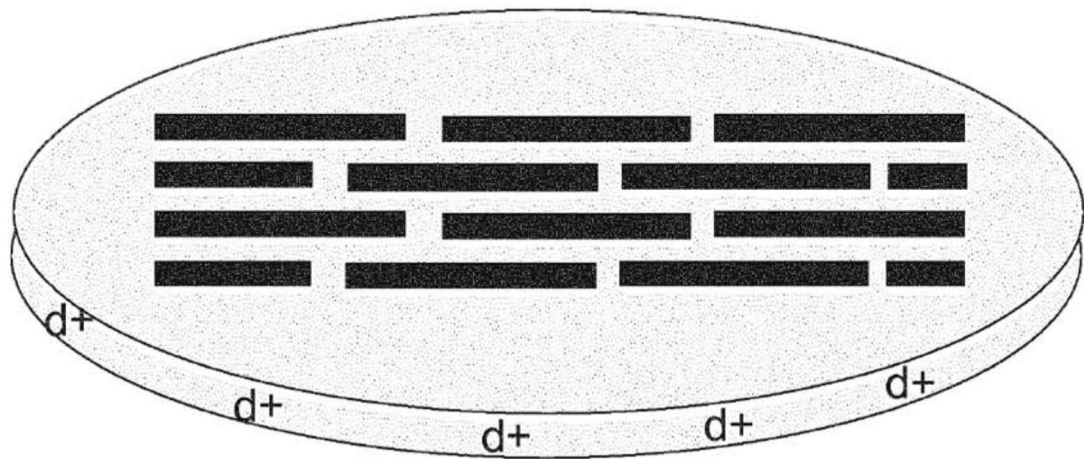


图10

图表 1 剪切应力扫描 25° C 重叠 (粘度)

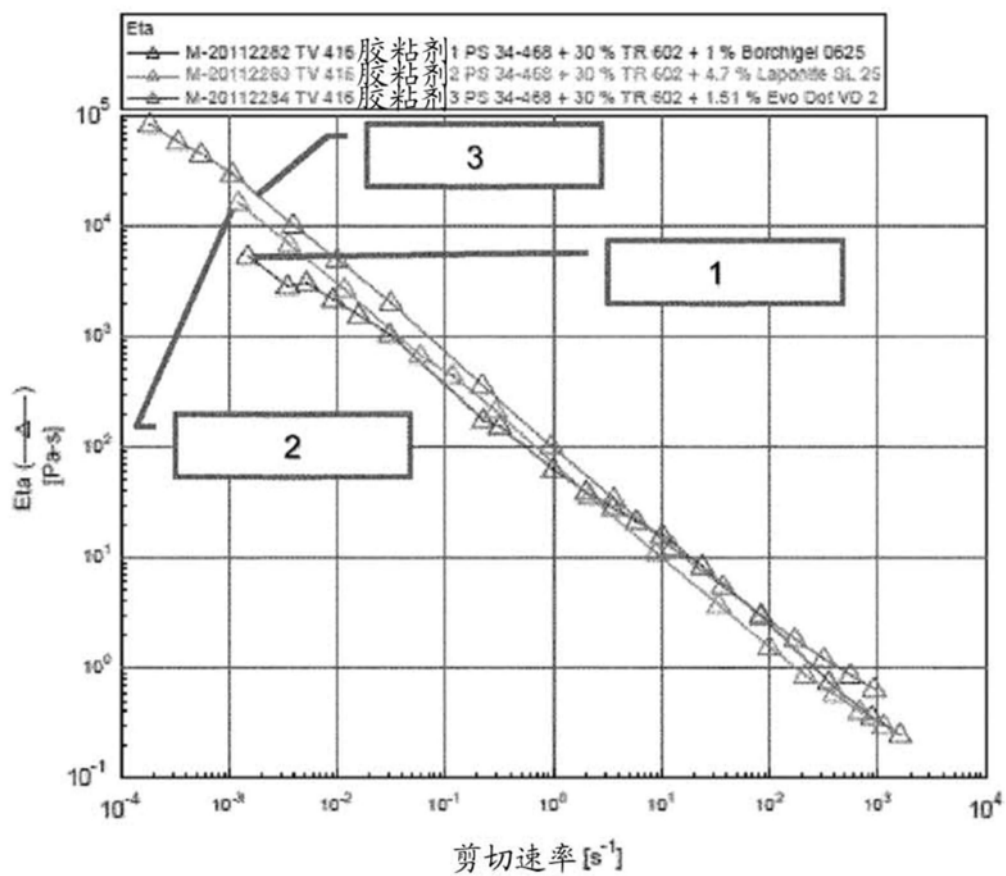


图11

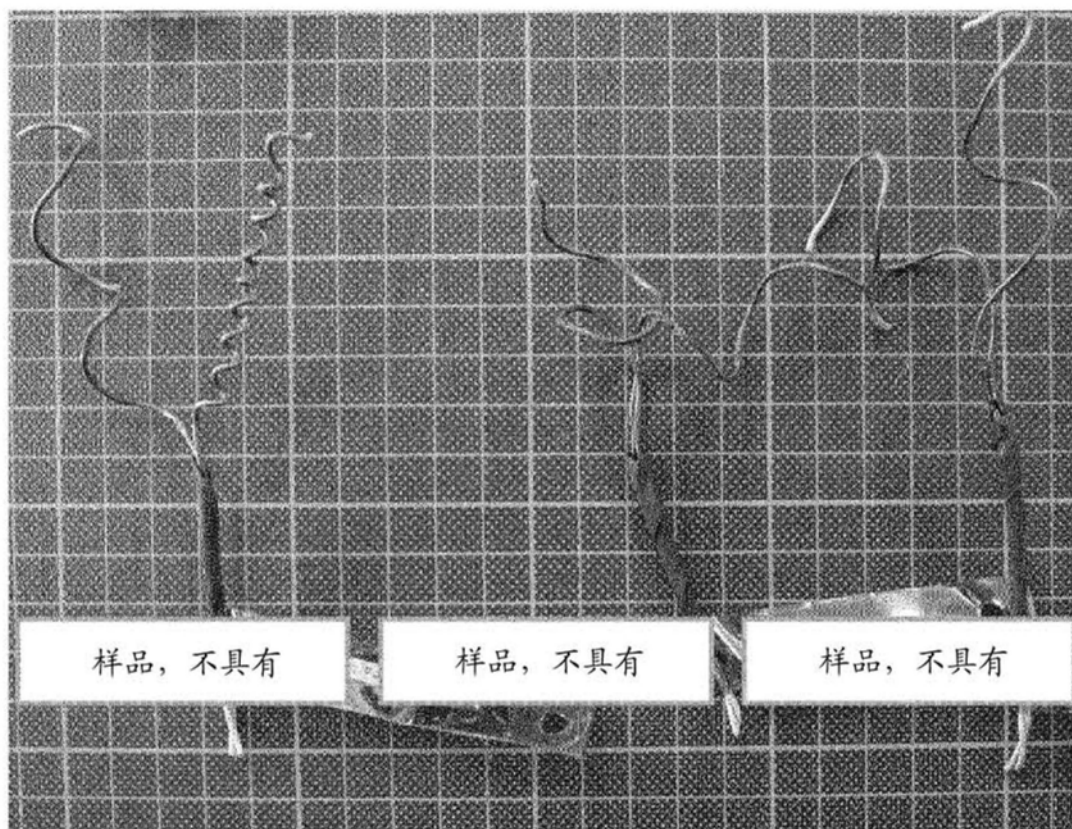


图12

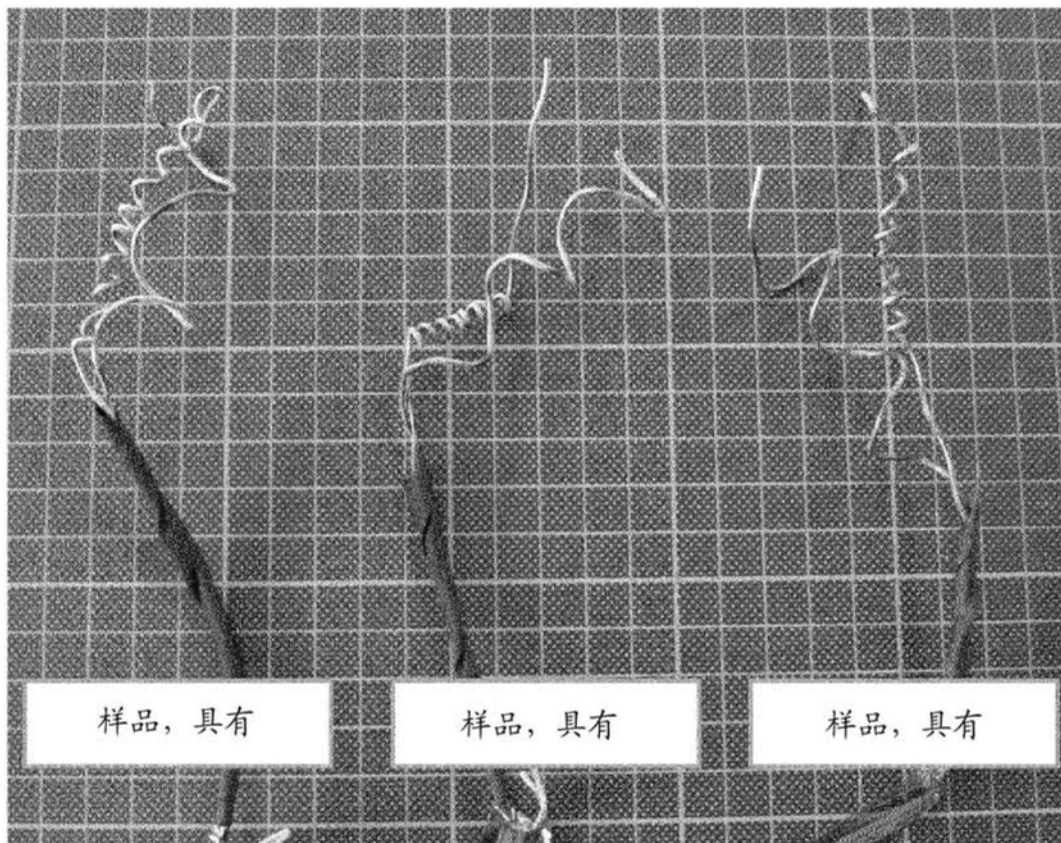


图13