



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104024361 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201280065046. 0

C09J 7/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 04

C09J 11/04(2006. 01)

C09J 11/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-288771 2011. 12. 28 JP

2012-053016 2012. 03. 09 JP

(56) 对比文件

US 5868136 A, 1999. 02. 09,

JP 特开 2002-356661 A, 2002. 12. 13,

CN 1946826 A, 2007. 04. 11,

JP 特开 2009-227924 A, 2009. 10. 08,

JP 平 3-267041 A, 1991. 11. 27,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/067108 2012. 07. 04

审查员 张国栋

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/099329 JA 2013. 07. 04

(73) 专利权人 积水化成成品工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 佐藤香织 羽鸟贵显 藤原康博

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51) Int. Cl.

C09J 133/02(2006. 01)

权利要求书2页 说明书20页

(54) 发明名称

粘合性水凝胶及其用途

(57) 摘要

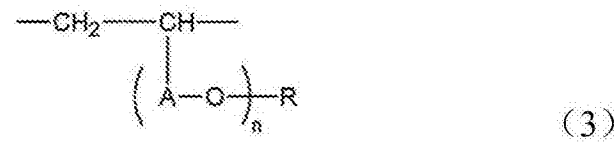
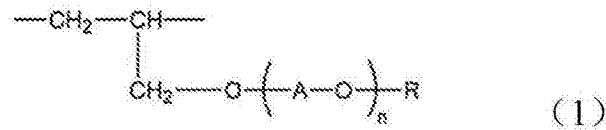
本发明提供一种粘合性水凝胶,其包含:由单官能单体和(a)交联性单体的共聚物形成的高分子基体、其它高分子成分、水和多元醇,上述高分子基体中所含的源于上述单官能单体的结构单元和上述其它高分子成分中的至少一方包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元,且上述其它高分子成分含有:(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物。

1. 一种粘合性水凝胶,其特征在於,包含:由单官能单体和(a)交联性单体的共聚物形成的高分子基体、其它高分子成分、水和多元醇,

所述高分子基体中所含的源于所述单官能单体的结构单元和所述其它高分子成分中的至少一方包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、该酸基的盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元,

所述其它高分子成分含有:(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物,

其中,所述(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物为具有下述通式(1)~(3)所示链段中的至少一种的化合物,



所述各式中,A表示亚烷基,R表示氢、烷基、或芳基,n表示1~100的整数,

源于所述(a)交联性单体的结构单元的含有率为0.01~0.5重量%,

源于所述(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、该酸基的盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元的含有率为0.1~30重量%,

所述(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物的含有率为0.1~30重量%,

所述多元醇的含有率为10~80重量%。

2. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其特征在於,所述单官能单体包含(d)(甲基)丙烯酸胺和/或(甲基)丙烯酸胺衍生物。

3. 根据权利要求2所述的粘合性水凝胶,其特征在於,源于所述(d)(甲基)丙烯酸胺和/或(甲基)丙烯酸胺衍生物的结构单元的含有率为2~30重量%。

4. 根据权利要求2所述的粘合性水凝胶,其中,所述(d)(甲基)丙烯酸胺和/或(甲基)丙烯酸胺衍生物为选自由叔丁基丙烯酸胺磺酸、叔丁基丙烯酸胺磺酸盐、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸胺盐酸盐、N,N-二甲基氨基丙基丙烯酸胺盐酸盐、(甲基)丙烯酸胺、N-甲基(甲基)丙烯酸胺、N-乙基(甲基)丙烯酸胺、N-丙基(甲基)丙烯酸胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酸胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酸胺及丙烯酸基吗啉组成的组中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其特征在於,所述高分子基体中所含的源于所述单官能单体的结构单元和所述其它高分子成分中的至少一方包含源于(e)N-乙烯基-2-

吡咯烷酮的结构单元。

6. 根据权利要求5所述的粘合性水凝胶,其中,所述源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的含有率为0.1~20重量%。

7. 根据权利要求5所述的粘合性水凝胶,其特征在于,所述高分子基体和所述其它高分子成分中的至少一方含有:包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元和源于(甲基)丙烯酸的结构单元的共聚物。

8. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其特征在于,所述单官能单体包含(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺。

9. 根据权利要求8所述的粘合性水凝胶,其中,源于所述(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺的结构单元的含有率为0.1~25重量%。

10. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其特征在于,还包含表面活性剂。

11. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其中,所述多元醇为选自由乙二醇、丙二醇、丁二醇、甘油、季戊四醇、山梨醇、聚乙二醇、聚丙二醇、聚甘油及聚氧乙烯聚甘油醚组成的组中的至少一种。

12. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其中,所述(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、该酸基的盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种为选自由(甲基)丙烯酸及其盐、马来酸及其盐、富马酸及其盐、衣康酸及其盐、巴豆酸及其盐、乙二醇(甲基)丙烯酸酯或聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、丙二醇(甲基)丙烯酸酯或聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯以及甘油(甲基)丙烯酸酯或聚甘油(甲基)丙烯酸酯组成的组中的至少一种。

13. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其中,所述(a)交联性单体为选自由亚甲基双(甲基)丙烯酰胺、亚乙基双(甲基)丙烯酰胺、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯或聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯或聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、四烯丙氧基乙烷及二烯丙基氯化铵组成的组中的至少一种。

14. 根据权利要求1所述的粘合性水凝胶,其中,还包含电解质。

15. 一种凝胶片,其是使用权利要求1~14中的任一项所述的粘合性水凝胶而成的。

16. 一种电极极板,其是使用权利要求1~14中的任一项所述的粘合性水凝胶而成的。

粘合性水凝胶及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种初始粘合力及重复使用时的粘合力优异、并且抑制了由重复使用带来的粘合力急剧下降及对皮肤的刺激的粘合性水凝胶(adhesive hydrogel)及其用途(凝胶片及电极极板)。

背景技术

[0002] 水凝胶基本上是与水的亲和性高的聚合物在水系溶剂中溶胀而成的。水凝胶具有吸水性、溶胀性、粘合性、导电性等各种特性,有效利用这些特性而被应用于土木建筑、农艺、食品、医疗、化妆品、电气等广范围领域中。

[0003] 例如,在医疗现场中,粘合性水凝胶被用作心电图等测定装置的电极极板。另外,近年来,粘合性水凝胶还被用作以减肥或锻炼肌力为目的的EMS(肌肉电刺激(Electrical Muscle Stimulation))的电极极板。该EMS是将由粘合性水凝胶形成的电极极板粘贴在皮肤上、通过电刺激使肌肉收缩的运动器械,一般家庭中使用的机会逐渐增加。

[0004] 上述电极极板所使用的粘合性水凝胶要求其对皮肤具有高粘合力。

[0005] 例如,在专利文献1中,公开有通过使用规定量的水溶性高分子来提高粘合性水凝胶的粘合力的技术、及利用该粘合性水凝胶的医疗用电极。

[0006] 然而,对于专利文献1中公开的水凝胶而言,只要重复数次水凝胶的粘贴和剥离,粘合力就会迅速下降。专利文献1中公开的水凝胶重复使用时的粘合力不充分。这里,作为水凝胶重复使用时粘合力下降的主要原因,可举出例如:在将电极极板从皮肤上剥离时,角质从皮肤表面脱落而附着在电极极板表面,其结果,电极极板的有效粘合面积下降。

[0007] 尤其是专利文献1中公开的水凝胶,在提高初始粘合力的情况下,存在重复使用时粘合力显著下降的问题。

[0008] 作为水凝胶重复使用时维持粘合力的方法,例如,专利文献2中公开的技术是,将通过对皮肤重复数次粘贴及剥离而粘合力下降的水凝胶的粘合面进行水洗,由此使水凝胶的粘合力恢复。

[0009] 然而,专利文献2中记载的水凝胶需要水洗等作业。为了确实地恢复水凝胶的粘合力,对于水凝胶的洗涤方法或干燥方法等,必须遵守使用说明书等中记载的条件,存在用户感到麻烦的问题。

[0010] 而且,对于专利文献2中公开的水凝胶,在提高初始粘合力的情况下,也存在重复使用时的粘合力显著下降的问题。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2003-96431号公报

[0014] 专利文献2:日本专利第3437124号公报

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于,提供一种粘合性水凝胶、以及使用该粘合性水凝胶的凝胶片及电极极板,所述粘合性水凝胶的初始粘合力优异,而且在未伴随水洗等特殊作业的情况下重复使用时的粘合力也优异,抑制了由重复使用带来的粘合力急剧下降及对皮肤的刺激。

[0017] 用于解决问题的方案

[0018] 本发明的粘合性水凝胶的特征在于,包含:由单官能单体和(a)交联性单体的共聚物形成的高分子基体、其它高分子成分、水和多元醇,上述高分子基体中所含的源于上述单官能单体的结构单元和上述其它高分子成分中的至少一方包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元,且上述其它高分子成分含有:(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物。

[0019] 本发明的凝胶片是使用本发明的粘合性水凝胶而成的。

[0020] 本发明的电极极板是使用本发明的粘合性水凝胶而成的。

[0021] 发明的效果

[0022] 对于本发明的粘合性水凝胶而言,由于高分子基体中所含的源于单官能单体的结构单元和其它高分子成分中的至少一方包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元,且上述其它高分子成分含有(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物,因此,可以将重复使用时的粘合力维持在高水平,同时还能提高初始粘合力。因而,根据本发明,可以提供在未伴随水洗那样的特殊作业的情况下重复使用时的粘合力优异、并且初始粘合力优异的粘合性水凝胶。

[0023] 另外,使用本发明的粘合性水凝胶的凝胶片及电极极板比现有产品能耐受重复使用,因此,能延长产品寿命,比较经济,而且有助于节能。另外,使用本发明的粘合性水凝胶的凝胶片及电极极板与现有产品相比,具有优异的初始粘合力,因此,不容易发生从皮肤等被粘物上剥离。另外,重复使用时的粘合力急剧下降是由皮肤的角质剥离导致的,但是本发明的粘合性水凝胶即使重复使用也不会显示出粘合力急剧下降,且可抑制对皮肤的刺激。

具体实施方式

[0024] 下面详述本发明。

[0025] 本发明的粘合性水凝胶包含高分子基体、其它高分子成分、水和多元醇。

[0026] 上述高分子基体由单官能单体和(a)交联性单体的共聚物形成。

[0027] 上述单官能单体是具有1个烯属不饱和键(具有聚合性的碳-碳双键)的化合物。作为上述单官能单体,例如可举出:(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种;(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物、(e)N-乙基-2-吡咯烷酮、(f)N-乙基-2-己内酰胺和/或N-乙基-2-戊内酰胺等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。对于上述(b)、(d)、(e)、(f),在后面的段落中详述。

[0028] 作为上述(a)交联性单体,没有特别限制,优选为具有2个以上烯属不饱和键(具有

聚合性的双键)的交联性单体。作为具有2个以上烯属不饱和键的交联性单体,例如可举出:亚甲基双(甲基)丙烯酰胺、亚乙基双(甲基)丙烯酰胺、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)甘油二(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、四烯丙氧基乙烷、二烯丙基氯化铵等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0029] 这里,“(甲基)丙烯酰胺”是指丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺,“(甲基)丙烯酸酯”是指丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。“(聚)乙二醇”是指乙二醇或聚乙二醇,聚乙二醇是指具有2~10个乙二醇单元的结构。“(聚)丙二醇”是指丙二醇或聚丙二醇,聚丙二醇是指具有2~10个丙二醇单元的结构。“(聚)甘油”是指甘油或聚甘油,聚甘油是指具有2~10个甘油单元的结构。

[0030] 上述(a)交联性单体优选为选自N,N'-亚甲基双(甲基)丙烯酰胺、N,N'-亚乙基双(甲基)丙烯酰胺、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、四烯丙氧基乙烷、及二烯丙基氯化铵组成的组中的至少一种。由此,可得到更高的粘合力及加工性。

[0031] 另外,在上述单官能单体包含具有基于消去反应、开环反应的反应性的官能团(例如,羧基、磺酸基等)的情况下,作为上述(a)交联性单体,还优选使用具有1个以上烯属不饱和键、并且包含1个以上具有基于消去反应、开环反应的交联性反应性的官能团(例如,环氧基、羟基、烷氧基等)的交联性单体。作为具有1个以上烯属不饱和键、并且包含1个以上具有基于消去反应、开环反应的交联性反应性的官能团的交联性单体,例如可举出(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、N-羟甲基丙烯酰胺等。

[0032] 作为本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(a)交联性单体的结构单元的含有率,没有特别限制,优选为0.01重量%以上,并且优选为0.5重量%以下。如果源于上述(a)交联性单体的结构单元的含有率低于0.01重量%,则交联密度变低而粘合性水凝胶的形状稳定性下降。因此,有时无法制作粘合性水凝胶,或剥离粘贴于皮肤的粘合性水凝胶时发生破裂。另外,如果源于上述(a)交联性单体的结构单元的含有率低于0.01重量%,则在将本发明的粘合性水凝胶用于电气测定时,有时因粘合性水凝胶的厚度变动而容易使测定值发生变动。如果源于上述(a)交联性单体的结构单元的含有率超过0.5重量%,则有时粘合性水凝胶的粘合力变得不充分而难以固定于皮肤,或成为没有塑性且脆的粘合性水凝胶。源于上述(a)交联性单体的结构单元的含有率更优选为0.03重量%以上,并且更优选为0.1重量%以下。

[0033] 上述高分子基体中所含的源于上述单官能单体的结构单元和上述其它高分子成分中的至少一方包含源于(b)选自烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基(例如磺酸基)、其盐(例如,磺酸盐基)、氨基、和/或铵基(例如,季铵基)的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元。换言之,为以下任一种情况:上述单官能单体包含上述(b)、或者上述其它高分子成分包含上述(b)的聚合物;或者上述单官能单体包含上述(b)的同时上述其它高分子成分包含上述(b)的聚合物。

[0034] 源于上述(b)的结构单元包含选自羧基、羧酸盐基、羟基、羧基以外的酸基、其盐、氨基、及铵基组成的组中的至少一种亲水基团,通过形成粘合性水凝胶的亲水性的骨架,从而具有赋予粘合性水凝胶以充分的粘合力(尤其是对皮肤的粘合力)的作用。另外,由

于上述(b)与其它单体的亲和性优异,而且聚合反应性良好,因此,可以减少粘合性水凝胶中所含的残留单体的量。

[0035] 作为上述(b),没有特别限制,例如可举出:(甲基)丙烯酸及其盐、巴豆酸及其盐等那样的碳原子数3~4的 α,β -烯属不饱和单羧酸及其盐;反式-肉桂酸及其盐、山梨酸及其盐等那样的碳原子数5以上的 α,β -烯属不饱和单羧酸及其盐;亚油酸等那样的 α,β -烯属不饱和一元羧酸以外的烯属不饱和一元羧酸及其盐;马来酸及其盐、富马酸及其盐、衣康酸及其盐等那样的碳原子数4~5的 α,β -烯属不饱和二羧酸及其盐;(聚)乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇(甲基)丙烯酸酯、(聚)甘油(甲基)丙烯酸酯等那样的具有羟基的(甲基)丙烯酸衍生物;甲基丙烯酸磺基丙基酯(SPM)及其盐等那样的具有酸基或其盐的(甲基)丙烯酸衍生物;甲基丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵(QDM)等那样的具有氨基或铵基的(甲基)丙烯酸衍生物等。作为上述各种盐的种类,可举出:钠盐、钾盐、锂盐、铵盐、取代铵盐等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0036] 这里,“(甲基)丙烯酸”是指丙烯酸或甲基丙烯酸。

[0037] 作为上述(b),优选为选自由碳原子数3~4的 α,β -烯属不饱和单羧酸及其盐、碳原子数4~5的 α,β -烯属不饱和二羧酸及其盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的(甲基)丙烯酸衍生物(尤其是(甲基)丙烯酸酯)组成的组中的至少一种。这些化合物与其它单体的亲和性特别优异,而且聚合反应性特别良好,因此,尤其可以减少粘合性水凝胶中所含的残留单体的量。

[0038] 作为上述(b),更优选为选自由(甲基)丙烯酸及其盐、马来酸及其盐、富马酸及其盐、衣康酸及其盐、巴豆酸及其盐、(聚)乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇(甲基)丙烯酸酯及(聚)甘油(甲基)丙烯酸酯组成的组中的至少一种。这些化合物与其它单体的亲和性特别优异,而且聚合反应性特别良好,因此,尤其可以减少粘合性水凝胶中所含的残留单体的量。作为上述(b),在水溶性高、可以简化制造方面,特别优选(甲基)丙烯酸及其盐。

[0039] 作为本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(b)的结构单元的含有率,没有特别限制,优选为0.1重量%以上,并且优选为30重量%以下。如果源于上述(b)的结构单元的含有率低于0.1重量%,则有时粘合性水凝胶的初始粘合力变得不充分,尤其是变成不能固定于皮肤的程度的粘合力。如果源于上述(b)的结构单元的含有率超过30重量%,则有时粘合性水凝胶的品质劣化。源于上述(b)的结构单元的含有率更优选为0.3重量%以上,并且更优选为25重量%以下。

[0040] 作为上述其它高分子成分的上述(b)的聚合物是上述(b)的均聚物或共聚物。作为上述(b)的聚合物,没有特别限制,优选为包含源于上述(b)的结构单元和源于丙烯酰胺烷基磺酸的结构单元的共聚物。此时,粘合性水凝胶能在追随皮肤等被粘物的凹凸而保持粘合力的同时保持凝聚性。因此,可以实现加工性优异、不会附着于粘贴中的被粘物以外的物体(例如衣服等)的粘合性水凝胶。另外,此时,粘合性水凝胶重复使用时的粘合力更加优异。

[0041] 作为上述丙烯酰胺烷基磺酸,例如,可举出叔丁基丙烯酰胺磺酸(TBAS)。对于作为包含源于上述(b)的结构单元和源于丙烯酰胺烷基磺酸的结构单元的共聚物的市售的产品,例如有丙烯酸和N-烷基磺酸丙烯酰胺的共聚物(例如,作为丙烯酸和叔丁基丙烯酰胺磺酸(TBAS)的共聚物的日本纯药株式会社制的“ARONVIS(注册商标)AH-305”(商品名)),可优

选使用。

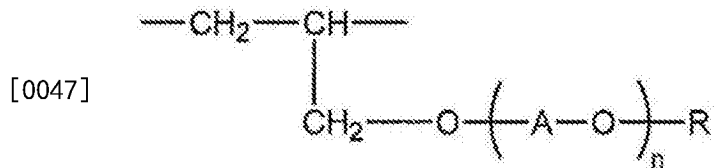
[0042] 对于本发明的粘合性水凝胶中的包含源于上述(b)的结构单元和源于丙烯酰胺烷基磺酸的结构单元的共聚物的含量,为了得到具有目标粘合特性、加工特性的粘合性水凝胶,在将上述粘合性水凝胶中的水以外的成分设定为100重量份的情况下,优选为0.1重量份以上且为45重量份以下、更优选为0.5~40重量份、进一步优选为0.5~35重量份、进一步优选为0.5~30重量份、进一步优选为0.5~25重量份、进一步优选为0.5~20重量份、进一步优选为0.5~15重量份。

[0043] 在包含源于上述(b)的结构单元和源于丙烯酰胺烷基磺酸的结构单元的共聚物为上述(b)和丙烯酰胺烷基磺酸的共聚物时,上述(b)和丙烯酰胺烷基磺酸的共聚比优选为2:8~8:2、更优选为2:8~5:5。

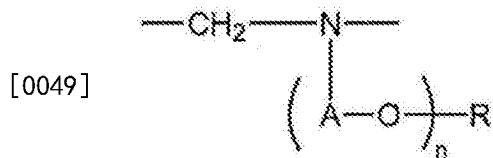
[0044] 上述其它高分子成分含有(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物。上述(c)定位于上述粘合性水凝胶表面,可提高上述粘合性水凝胶表面对被粘物(尤其是皮肤)的润湿性。由此,可以提高粘合性水凝胶重复使用时的粘合力及初始粘合力(尤其是对皮肤重复使用时的粘合力及初始粘合力)两者。

[0045] 作为上述(c),例如,可以使用具有下述通式(1)~(4)所示链段中的至少一种的化合物。

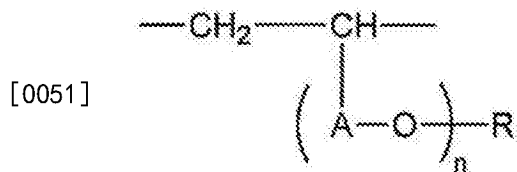
[0046] [化学式1]



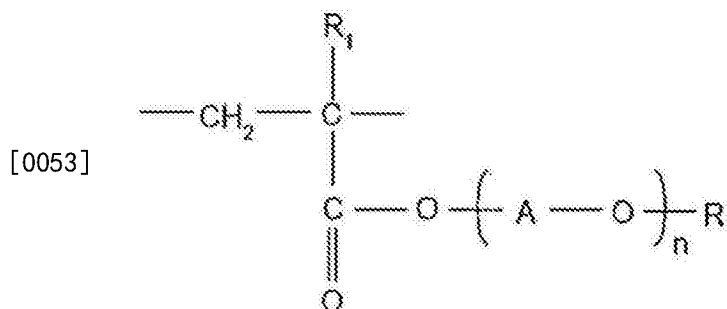
[0048] [化学式2]



[0050] [化学式3]



[0052] [化学式4]



[0054] 在上述通式(1)~(4)中,A表示亚烷基,R表示氢、烷基、或芳基, R_1 表示氢或甲基,n表示1~100的整数。需要说明的是,A-O所示的氧亚烷基可以由一种氧亚烷基构成,也可以由环氧乙烷基和环氧丙烷基两种等那样的多种氧亚烷基构成。在上述(c)为具有2个以上通式(1)~(4)所示链段的化合物的情况下,各链段中的A可以相互不同,各链段中的R可以相互不同,各链段中的n可以相互不同。

[0055] 在上述通式(1)~(4)中,n更优选为1~40。另外,在上述通式(1)~(4)中,A所示的亚烷基的碳原子数更优选为1~5。另外,在上述通式(1)~(4)中,R所示的取代基为烷基或芳基时,该烷基或芳基的碳原子数更优选为1~25。

[0056] 作为具有上述化学式(1)所示链段的化合物,可以使用例如市售的化合物,具体而言,可举出日油株式会社制造的MALIALIM(注册商标)系列(具有由通式(1)所示的链段、源于马来酸酐的链段和源于苯乙烯的链段构成的重复结构单元的高分子化合物)。作为上述MALIALIM(注册商标)系列,可举出: MALIALIM(注册商标)AKM1511-60、MALIALIM(注册商标)AKM0531(具有由通式(1)所示的链段、源于马来酸酐的链段和源于苯乙烯的链段构成的重复结构单元的高分子化合物,是A所示的亚烷基为亚乙基、R所示的取代基为甲基、n为11的化合物)、MALIALIM(注册商标)AFB-1521(具有由通式(1)所示的链段、源于马来酸酐的链段和源于苯乙烯的链段构成的重复结构单元的高分子化合物,是A所示的亚烷基为亚乙基、R所示的取代基为乙基、n为28的化合物)、MALIALIM(注册商标)A-60、MALIALIM(注册商标)A-20等。另外,作为具有上述化学式(1)所示链段的化合物,还可以使用:日油株式会社制造的UNIOX(注册商标)系列的聚合物(通式(1)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢或甲基的化合物)、及UNISAFE(注册商标)系列的聚合物(由通式(1)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、或者亚乙基及亚丙基、R为氢或正丁基的化合物)。

[0057] 作为具有上述化学式(2)所示链段的化合物,可以使用例如市售的化合物,具体而言,可举出第一工业制药株式会社制造的DISCOALL(注册商标)系列(聚亚烷基多胺的环氧丙烷-环氧乙烷加成物;具有由通式(2)所示的链段和亚甲基构成的重复结构单元的高分子化合物,是A所示的亚烷基为亚乙基及亚丙基、R所示的取代基为氢、n为2的化合物)。作为上述DISCOALL(注册商标)系列,可举出DISCOALL(注册商标)N-509、DISCOALL(注册商标)N-518、DISCOALL(注册商标)202、DISCOALL(注册商标)206等。

[0058] 作为具有上述化学式(4)所示链段的化合物,可以使用例如市售的化合物,具体而言,可举出日油株式会社制造的BLEMMER(注册商标)系列。作为上述BLEMMER(注册商标)系列,可举出:BLEMMER(注册商标)PE-90(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为2的化合物)、BLEMMER(注册商标)PE-200(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为4.5的化合物)、BLEMMER(注册商标)PE-350(由通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为8的化合物)、BLEMMER(注册商标)PP-1000(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为4~6的化合物)、BLEMMER(注册商标)PP-500(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为9的化合物)、BLEMMER(注册商标)PP-800(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为氢、 R_1 为甲基、n约为13的化合物)、

BLEMMER(注册商标)50PEP-300(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基及亚丙基、R为氢、R₁为甲基、n约为6(氧亚乙基约为3.5个、氧亚丙基约为2.5个)的化合物)、BLEMMER(注册商标)70PEP-350B(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基及亚丙基、R为氢、R₁为甲基、n约为7(氧亚乙基约为5个、氧亚丙基约为2个)的化合物)、BLEMMER(注册商标)55PET-800(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基及四亚甲基、R为氢、R₁为甲基、n约为15(氧亚乙基约为10个、氧四亚甲基约为5个)的化合物)、BLEMMER(注册商标)PME-100(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为甲基、R₁为甲基、n约为2的化合物)、BLEMMER(注册商标)PME-200(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为甲基、R₁为甲基、n约为4的化合物)、BLEMMER(注册商标)PME-400(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为甲基、R₁为甲基、n约为9的化合物)、BLEMMER(注册商标)PME-1000(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为甲基、R₁为甲基、n约为23的化合物)、BLEMMER(注册商标)AE-200(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢、R₁为氢、n约为4.5的化合物)、BLEMMER(注册商标)AE-400(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚乙基、R为氢、R₁为氢、n约为10的化合物)、BLEMMER(注册商标)AP-400(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为氢、R₁为氢、n约为6的化合物)、BLEMMER(注册商标)AP-550(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为氢、R₁为氢、n约为9的化合物)、BLEMMER(注册商标)AME-400(通式(4)所示的重复结构单元形成的高分子化合物,是A为亚丙基、R为甲基、R₁为氢、n约为9的化合物)等。

[0059] 另外,作为上述(c),例如,还可以使用含有源于(聚)氧亚烷基烯丙基醚和/或聚亚烷基二醇单丙烯酸酯的构成成分的高分子化合物。另外,这些高分子化合物可以是(聚)氧亚烷基烯丙基醚和/或聚亚烷基二醇单丙烯酸酯的均聚物,也可以是(聚)氧亚烷基烯丙基醚和/或聚亚烷基二醇单丙烯酸酯和具有1个或多个不饱和基团的其它化合物的共聚物。作为上述具有1个或多个不饱和基团的其它化合物,例如,可举出: α -烯烃、苯乙烯单体、不饱和羧酸的盐或酯(例如(甲基)丙烯酸烷基酯)、饱和羧酸的乙烯基酯(例如乙酸乙烯酯)、马来酸酐等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0060] 对于本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(c)的结构单元的含有率,没有特别限制,优选为0.1重量%以上,并且优选为30重量%以下。如果源于上述(c)的结构单元的含有率低于0.1重量%,则不能充分得到含有源于上述(c)的结构单元的效果。如果源于上述(c)的结构单元的含有率超过30重量%,则有时粘合性水凝胶变得不均匀,或无法制作粘合性水凝胶。另外,如果源于上述(c)的结构单元的含有率超过30重量%,则有时即使得到粘合性水凝胶,也会使粘合性水凝胶的粘合力产生不均,或粘合性水凝胶的强度恶化。源于上述(c)的结构单元的含有率更优选为0.5重量%以上,并且更优选为20重量%以下。源于上述(c)的结构单元的含有率进一步优选为1重量%以上,并且进一步优选为15重量%以下。

[0061] 上述单官能单体优选包含(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物。

[0062] 上述(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物对粘合性水凝胶赋予能特别充分地固定于皮肤的初始粘合力,而且在从皮肤上剥离粘合性水凝胶时,可抑制使角质层剥离,因此,具有保持粘合性水凝胶重复使用时的粘合力的作用。

[0063] 作为上述(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物,只要不是交联性单体即可,没有特别限制,例如,可举出:叔丁基丙烯酰胺磺酸(TBAS)、叔丁基丙烯酰胺磺酸盐、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酰胺(DMAEAA)盐酸盐、N,N-二甲基氨基丙基丙烯酰胺(DMAPAA)盐酸盐等电解质系(甲基)丙烯酰胺衍生物;(甲基)丙烯酰胺、N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基(甲基)丙烯酰胺、N-丙基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺及丙烯酰基吗啉等非电解质系(甲基)丙烯酰胺或其衍生物。作为上述叔丁基丙烯酰胺磺酸盐的盐的种类,可举出钠盐、钾盐、锂盐、铵盐、取代铵盐等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0064] 在上述(d)特别是选自由这些化合物组成的组中的至少一种时,赋予能特别充分地固定于皮肤的初始粘合力,而且在从皮肤上剥离粘合性水凝胶时,可抑制使角质层剥离,因此,具有减少皮肤粗糙的作用。对于上述(d),特别是基于对水及多元醇的溶解性、容易与其它单体聚合等原因,优选为具有水溶性的化合物。

[0065] 本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物的结构单元的含有率优选为2重量%以上,并且优选为30重量%以下。如果源于上述(d)的结构单元的含有率低于2重量%,则粘合性水凝胶的初始粘合力不充分,特别是不能固定于皮肤。另外,如果源于上述(d)的结构单元的含有率低于2重量%,其原因尚不明确,但初始粘合力虽然不充分,但是从皮肤上剥离粘合性水凝胶时,会使皮肤粗糙,而且粘合力显著下降,重复使用时的粘合力变低。另外,如果源于上述(d)的结构单元的含有率低于2重量%,则在将单官能单体聚合来制造粘合性水凝胶时,产生其它单体的未反应物,使后处理工序变得烦杂,或粘合性水凝胶的品质劣化。如果源于上述(d)的结构单元的含有率超过30重量%,则由于从皮肤上剥离粘合性水凝胶时会使角质层剥离,因此会使皮肤粗糙,而且粘合力显著下降,重复使用时的粘合力变低。源于上述(d)的结构单元的含有率优选为3重量%以上,并且优选为25重量%以下。

[0066] 上述高分子基体中所含的源于上述单官能单体的结构单元和上述其它高分子成分中的至少一方可以包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元。换言之,为以下任一情况:上述单官能单体包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮、或上述其它高分子成分包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的(非交联)聚合物;或上述单官能单体包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的同时上述其它高分子成分包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的(非交联)聚合物。通过使上述高分子基体及其它高分子成分中的至少一方包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元,可以提高粘合性水凝胶的粘合力及弹性。

[0067] 作为上述其它高分子成分的上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的(非交联)聚合物为N-乙烯基-2-吡咯烷酮的均聚物即聚乙烯基吡咯烷酮、或者N-乙烯基-2-吡咯烷酮的共聚物。作为上述N-乙烯基-2-吡咯烷酮的共聚物,没有特别限制,例如,可举出:N-乙烯基-2-吡咯烷酮和乙酸乙烯酯的共聚物、N-乙烯基-2-吡咯烷酮和乙烯醇的共聚物、N-乙烯基-2-吡咯烷酮和N-乙烯基-2-己内酰胺的共聚物、N-乙烯基-2-吡咯烷酮和N-乙烯基-2-戊内酰胺的共聚物、N-乙烯基-2-吡咯烷酮和(甲基)丙烯酸的共聚物(这些共聚物可以为无规共聚物及嵌段共聚物中的任一种)等。

[0068] 在上述高分子基体中所含的源于上述单官能单体的结构单元和上述其它高分子成分中的至少一方包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的情况下,优选上述高分

子基体及上述其它高分子成分中的至少一方含有包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元和源于(甲基)丙烯酸的结构单元的共聚物。即,在上述单官能单体包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的情况下,优选上述高分子基体含有包含源于(甲基)丙烯酸的结构单元、源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元和源于(a)交联性单体的结构单元的共聚物。在上述其它高分子成分包含上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的(非交联)聚合物的情况下,优选上述其它高分子成分含有包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元和源于(甲基)丙烯酸的结构单元的共聚物,例如包含N-乙烯基-2-吡咯烷酮和(甲基)丙烯酸的共聚物。包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元和源于(甲基)丙烯酸的结构单元的共聚物作为增稠剂起作用,对粘合性水凝胶赋予粘合性。

[0069] 对于本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的含有率,没有特别限制,优选为0.1重量%以上,并且优选为20重量%以下。如果源于上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的含有率低于0.1重量%,则不能充分得到含有源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的效果。如果源于上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的含有率超过20重量%,则有时粘合性水凝胶变得不均匀而无法制作粘合性水凝胶,或即使得到粘合性水凝胶,也会使粘合性水凝胶的粘合力产生不均。源于上述(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元的含有率更优选为0.2重量%以上,并且更优选为15重量%以下。

[0070] 上述单官能单体可以包含(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺。上述(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺可调节粘合性水凝胶的粘度及粘合力,而且从皮肤上剥离粘合性水凝胶时,可抑制使角质层剥离,因此,具有提高粘合性水凝胶重复使用时的粘合力的作用。

[0071] 对于本发明的粘合性水凝胶中的源于上述(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺的结构单元的含有率,没有特别限制,优选为0.1重量%以上,并且优选为25重量%以下。如果源于上述(f)的结构单元的含有率低于0.1重量%,则从皮肤上剥离粘合性水凝胶时,会使角质层剥离,因此,会使皮肤粗糙,而且粘合力显著下降,重复使用时的粘合力变低。如果源于上述(f)的结构单元的含有率超过25重量%,则有时粘合性水凝胶的粘合力不充分,特别是不能固定于皮肤。源于上述(f)的结构单元的含有率更优选为0.2重量%以上,并且更优选为20重量%以下。

[0072] 上述单官能单体可以包含上述单体以外的其它单体。作为其它单体,可举出:乙烯基乙酰胺、乙烯基甲酰胺等乙烯基酰胺衍生物;烯丙基醇等。这些其它单体能单独使用或多种使用。

[0073] 本发明的粘合性水凝胶包含多元醇。

[0074] 作为上述多元醇,没有特别限制,例如可举出:乙二醇、丙二醇、丁二醇、甘油、季戊四醇、山梨醇、聚乙二醇、聚丙二醇、聚甘油、聚氧乙烯聚甘油醚等。上述多元醇为选自由这些化合物组成的组中的至少一种时,对上述单官能单体及上述(a)交联性单体显示出良好的溶解性。因此,包含上述多元醇的粘合性水凝胶不会发生相分离等,而成为更均匀的物质,可以抑制粘合力恶化。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0075] 在这些多元醇中,在粘合性水凝胶的使用温度区域(例如在室内使用时为20°C左右)为液态的多元醇是适合的,具体而言,乙二醇、丙二醇、甘油、聚乙二醇、及聚甘油是适合

的。

[0076] 对于上述粘合性水凝胶中的上述多元醇的含有率,没有特别限制,优选为10重量%以上,并且优选为80重量%以下。如果上述多元醇的含有率低于10重量%,则粘合性水凝胶的保湿力不足,水分的蒸发变得显著。因此,有时粘合性水凝胶的经时稳定性不足,而且粘合性水凝胶的柔软性不足,因此,无法得到充分的粘合力。如果上述多元醇的含有率超过80重量%,则有时多元醇从粘合性水凝胶的表面渗出,粘合性水凝胶的粘合力下降。另外,如果上述多元醇的含有率超过80重量%,则在制作粘合性水凝胶时容易混入气泡。上述多元醇的含有率更优选为20重量%以上,并且更优选为70重量%以下。

[0077] 本发明的粘合性水凝胶包含水。

[0078] 对于本发明的粘合性水凝胶中的水的含有率,没有特别限制,优选为10重量%以上,并且优选为50重量%以下。如果水的含有率低于10重量%,则有时粘合性水凝胶的吸湿性变强,粘合性水凝胶发生经时变质。如果水的含有率超过50重量%,则有时会因干燥而导致粘合性水凝胶收缩、物性发生变化。水的含有率更优选为12重量%以上,更优选为30重量%以下。

[0079] 本发明的粘合性水凝胶优选还包含电解质。通过使粘合性水凝胶包含电解质,可以提供适合作为心电图测定用电极、低频治疗器用电极、各种接地电极、EMS用电极等生物体电极用途的粘合剂的导电性的粘合性水凝胶。在使用粘合性水凝胶作为这样的生物体电极用途的粘合剂的情况下,粘合性水凝胶的电阻率优选为 $0.1 \sim 10 \text{ k} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0080] 另外,上述电解质还可以作为pH调节剂、提高粘合性水凝胶的保湿性能的添加剂、或抗菌剂来使用。

[0081] 作为上述电解质,没有特别限制,例如可举出:

[0082] 卤化钠(例如氯化钠)、卤化钾、卤化镁、卤化钙等卤化碱金属、卤化碱土金属及其它金属卤化物;

[0083] 次氯酸、亚氯酸、氯酸、高氯酸、硫酸、硝酸、磷酸等无机酸和各种金属的盐、或这些无机酸的铵盐;

[0084] 各种络盐;

[0085] 乙酸、苯甲酸、乳酸等一元有机羧酸和各种金属的盐、或这些一元有机羧酸的铵盐;

[0086] 邻苯二甲酸、琥珀酸、己二酸、柠檬酸、酒石酸等多元羧酸和一种或两种以上的各种金属或氨的盐;

[0087] 磺酸、氨基酸等有机酸和各种金属的盐、或这些有机酸的铵盐;

[0088] 聚(甲基)丙烯酸、聚乙烯基磺酸、聚叔丁基丙烯酰胺磺酸、聚烯丙基胺、聚亚乙基亚胺等高分子酸和各种金属的盐、或这些高分子酸的铵盐(高分子电解质盐)等。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0089] 在以赋予本发明的粘合性水凝胶适当的导电性为目的而使粘合性水凝胶含有电解质的情况下,本发明的粘合性水凝胶中的上述电解质的含有率优选为0.05重量%以上,并且优选为10重量%以下。含有水分的粘合性水凝胶本来就具有作为电介质的特性。在含有水分的粘合性水凝胶与电极元件复合来制作电极极板的情况下,粘合性水凝胶具有与粘合性水凝胶的厚度及电极元件的面积相应的静电容量。然而,对于电极极板的阻抗(Z)而

言,特别是在低于1kHz的低频区域,受电解质浓度的影响很大。如果电解质的含有率低于0.05重量%,则有时电极极板的阻抗变高,不能说电极极板适用于导电性用途。如果电解质的含有率超过10重量%,则难以使电解质溶解于粘合性水凝胶。因此,有时在粘合性水凝胶内部发生晶体析出,或阻碍其它成分溶解。另外,如果电解质的含有率超过10重量%,则粘合性水凝胶的导电性能达到顶点,从赋予导电性的观点考虑,添加该量以上的电解质不能说有益。上述电解质的含有率更优选为0.1重量%以上,并且更优选为2重量%以下。

[0090] 在本发明的粘合性水凝胶中,出于调节pH的目的而可以添加碱。在上述高分子基体、上述其它高分子成分含有酸基(羧基、磺酸基等)的情况下,通过添加碱,酸基转化为盐。作为上述碱,没有特别限制,例如可举出氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、氢氧化铵等。对于上述碱的添加量,优选为使粘合性水凝胶的pH为3~6的范围内的量,更优选为使粘合性水凝胶的pH为4~5的范围内的量。

[0091] 本发明的粘合性水凝胶可以包含表面活性剂。上述表面活性剂可增加粘合性水凝胶的粘度,而且可提高粘合性水凝胶表面对被粘物的润湿性,由此发挥提高粘合性水凝胶的粘合力作用。

[0092] 作为上述表面活性剂,没有特别限制,例如可举出:辛基苯酚聚氧乙烯醚(聚氧乙烯辛基苯基醚)、壬基苯酚聚氧乙烯醚(聚氧乙烯壬基苯基醚)、它们的衍生物等。作为适宜的辛基苯酚聚氧乙烯醚,可举出辛基酚聚醚-7(具有7个氧化乙烯单元的物质)及辛基酚聚醚-9(具有9个氧化乙烯单元的物质)。作为适宜的壬基苯酚聚氧乙烯醚,可举出壬基酚聚醚-7(具有7个氧化乙烯单元的物质)及壬基酚聚醚-9(具有9个氧化乙烯单元的物质)。这些化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0093] 对于本发明的粘合性水凝胶中的上述表面活性剂的含有率,优选为0.01~0.5重量%的范围内,更优选为0.06~0.2重量%的范围内,进一步优选为0.08~0.15重量%的范围内。优选以能赋予粘合性水凝胶以250~40,000cps的粘度的方式来使用上述表面活性剂。

[0094] 对于本发明的粘合性水凝胶,根据需要还可以含有防腐剂、杀菌剂、防锈剂、抗氧化剂、稳定剂、香料、着色剂等、消炎剂、维生素剂、美白剂等添加剂。

[0095] 对于本发明的粘合性水凝胶,例如,可以通过使用包含单官能单体、(a)交联性单体、其它高分子成分、水和多元醇的粘合性水凝胶用组合物、并使单官能单体和(a)交联性单体共聚来形成高分子基体的方法来制造。在通过该方法制造粘合性水凝胶的情况下,高分子基体中的源于各单体的结构单元的含有率实质上等于粘合性水凝胶用组合物中的各单体的含有率。

[0096] 对于上述粘合性水凝胶用组合物中的单体成分(上述单官能单体及(a)交联性单体)的含有率,没有特别限制,优选为50重量%以下。如果上述单体成分的含有率超过50重量%,则有时聚合时的放热过多,因此,反应失去控制,超过溶剂的沸点而发生沸腾。并且,在发生了沸腾的情况下,有时会在粘合性水凝胶中混入气泡。上述单体成分的含有率优选为40重量%以下。需要说明的是,对上述单体成分的含有率的优选下限没有特别限制,在上述各组成的含有率的范围内适当调节即可。

[0097] 上述粘合性水凝胶用组合物优选含有聚合引发剂。作为上述聚合引发剂,没有特别限制,可举出:光自由基聚合引发剂、热自由基聚合引发剂。

[0098] 作为上述光自由基聚合引发剂,没有特别限制,例如可举出: α -羟基酮、 α -氨基酮、苯偶酰甲基缩酮、双酰基氧化膦、茂金属等,更具体而言,可举出:1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙酮(产品名称:IRGACURE(注册商标)2959、BASF Japan Ltd.(以前的Ciba Specialty Chemicals Ltd.)制造)、2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙烷-1-酮(产品名称:DAROCUR(注册商标)1173、BASF Japan Ltd.制造)、1-羟基-环己基-苯基-酮(产品名称:IRGACURE(注册商标)184、BASF Japan Ltd.制造)、2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基丙烷-1-酮(产品名称:IRGACURE(注册商标)907、BASF Japan Ltd.制造)、2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉基苯基)-丁烷-1-酮(产品名称:IRGACURE(注册商标)369、BASF Japan Ltd.制造)等。

[0099] 这些光自由基引发剂可以单独使用,也可以两种以上并用。

[0100] 作为上述热自由基聚合引发剂,没有特别限制,例如可举出:过氧化苯甲酰等有机过氧化物;偶氮双异丁腈等偶氮系聚合引发剂;过硫酸钾、过硫酸铵等过硫酸盐;2,2-偶氮双脒基丙烷二盐酸盐等偶氮化合物。另外,根据需要,也可以将这些聚合引发剂和过氧化氢、硫代硫酸钠等氧化还原引发剂并用。

[0101] 对于上述粘合性水凝胶用组合物中的聚合引发剂的含有率,没有特别限制,优选为0.01重量%以上,并且优选为1重量%以下。如果聚合引发剂的含有率低于0.01重量%,则有时聚合反应不能充分进行。如果聚合引发剂的含有率超过1重量%,则有时因聚合反应后的聚合引发剂的残留物而导致得到的粘合性水凝胶发生变色(黄变),或带有臭味。聚合引发剂的含有率更优选为0.05重量%以上,并且更优选为0.5重量%以下。

[0102] 作为使上述单官能单体和上述(a)交联性单体共聚的方法,没有特别限制,例如,可举出对包含单官能单体、(a)交联性单体、其它高分子成分、水和多元醇的粘合性水凝胶用组合物进行加热或紫外线照射的方法等。在通过紫外线照射制作本发明的粘合性水凝胶的情况下,紫外线的累积照射量优选为 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、更优选为 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0103] 另外,本发明的粘合性水凝胶也可以通过使其它高分子成分、水和多元醇含浸于预先通过聚合反应而形成的高分子基体中来得到。另外,也可以通过如下方法来得到:在将仅使上述单官能单体聚合而成的直链状高分子、其它高分子成分、水和多元醇溶解或均匀分散而得到的聚合物配混液中,添加交联性单体(及根据需要的聚合引发剂),使直链状高分子和交联性单体发生反应,由此生成高分子基体。

[0104] 对于本发明的粘合性水凝胶,将厚度为0.75mm的片状的粘合性水凝胶裁切成 $20\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的长方形状,用无纺布衬里,将由此得到的粘合性水凝胶片作为试验片,将该试验片粘贴在电木板(Sumitomo Bakelite Co.,Ltd.制造、Paper Bakelite、产品编号:PL113)上,安装于TENSILON万能材料试验机(Orientec Co.,Ltd.制造),将根据JIS Z0237、以 $300\text{mm}/\text{分钟}$ 的速度沿 90° 方向剥离时的力设定为初始粘合力,此时的粘合力优选为0.9N以上。通过使初始粘合力为上述范围内,即使使用本发明的粘合性水凝胶作为特别是生物体用电极的粘合剂时,也具有充分的初始粘合力。

[0105] 另外,对于本发明的粘合性水凝胶,优选通过以下方法测定的初始粘合力 N_1 及重复使用后的粘合力 N_{10} 均为1.2N以上。通过使粘合力 N_1 及 N_{10} 均为上述范围内,可以说本发明的粘合性水凝胶能特别充分地固定于皮肤,重复使用时的粘合力优异。

[0106] 初始粘合力N1及重复使用后的粘合力N10如下操作来测定。即,将厚度为0.75mm的片状的粘合性水凝胶裁切成20mm×100mm的长方形状,用无纺布(Dupont Company制造的“SPUNLACE8021#”)衬里,将由此得到的粘合性水凝胶片作为试验片。将该试验片粘贴在预先用酒精轻轻擦拭过的左腕内侧的皮肤上。在粘贴后经过2分钟后,使用TENSILON万能材料试验机(Orientec Co.,Ltd.制造),测定将试验片以1000mm/分钟的速度沿180°方向剥离所需要的力。将该值设定为初始粘合力N1。接着,将剥离后的试验片粘贴在左腕内侧的皮肤上,将其剥离,重复上述操作。测定初次剥离后计数第10次剥离时所需要的力。将该值设定为重复使用后的粘合力N10。

[0107] 另外,在将用重复使用后的粘合力N10除以初始粘合力N1而得到的数值(N10/N1)设定为对初始粘合力的粘合力保持率的情况下,粘合力保持率(N10/N1)优选为0.8以上。粘合力下降是由皮肤的角质层剥离而附着在粘合性水凝胶表面所引起的,结果通过使粘合力保持率(N10/N1)为0.8以上,本发明的粘合性水凝胶减少皮肤的角质层剥离,对皮肤的刺激变低。

[0108] 这里,对于本说明书中粘合力N1及N10的测定而言,在温度23°C、湿度60%RH的气氛下,对受试者6人(20岁左右男女2人、40岁左右男女2人、50岁左右男女2人)的左腕内侧进行测定,设定为测定结果的平均值。

[0109] (粘合性水凝胶的成型方法(凝胶片)的示例)

[0110] 对于粘合性水凝胶,由于将液态的粘合性水凝胶用组合物(配混液)中的单官能单体及交联性单体进行聚合及交联而凝胶化,因此,可以根据用途进行适当成型。例如,在树脂薄膜等基材薄膜上滴加上述粘合性水凝胶用组合物,滴加后,在其上面覆盖树脂薄膜等顶层薄膜而使粘合性水凝胶用组合物摊开,控制为所希望的厚度。在该状态下通过光(紫外线)照射和/或热使粘合性水凝胶用组合物中的单官能单体及交联性单体进行聚合及交联,可以得到具有所希望的厚度的粘合性水凝胶。

[0111] 例如,在作为粘合剂使用的情况下,有时成型为厚度0.01mm~2.0mm的凝胶片。此时,也可以成型为单面或两面设置有保护膜凝胶片。

[0112] 制作凝胶片时的保护膜可以用作隔离体(脱模纸)、支撑体,可以使用公知的材料。另外,对凝胶片的制作方法没有特别限制,可以通过公知的方法来制造。

[0113] 在凝胶片的两面设置保护膜时,作为下侧的保护膜即基材薄膜,可以使用由聚酯、聚烯烃、聚苯乙烯、聚氨酯等树脂形成的树脂薄膜、纸、层压有树脂薄膜的纸等。

[0114] 在使用基材薄膜作为隔离体时,对于基材薄膜中的与粘合性水凝胶接触的面,优选进行有机硅涂布等脱模处理。作为用作隔离体的基材薄膜,优选使用对由聚酯、聚烯烃、聚苯乙烯等树脂形成的树脂薄膜、纸、层压有树脂薄膜的纸等薄膜的表面实施了脱模处理的薄膜。作为用作隔离体的基材薄膜,特别优选经双轴拉伸的PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)薄膜、OPP(双轴拉伸聚丙烯)薄膜等。作为脱模处理的方法,可举出有机硅涂布,特别优选通过热或紫外线使其发生交联、固化反应的烧结型的有机硅涂布。

[0115] 在将基材薄膜不是作为隔离体而是作为粘合性水凝胶的包装材料(衬里材料;支撑体)使用时,优选将由聚酯、聚烯烃、聚苯乙烯、聚氨酯等树脂形成的树脂薄膜在不进行脱模处理的情况下用作基材薄膜。其中,由于聚氨酯薄膜有柔软性、且具有水蒸气透过性,因此作为基材薄膜特别优选。另外,由于聚氨酯薄膜一般单独使用时过于柔软,在制造工序中

难以操作,因此,在作为基材薄膜使用时,优选在将作为载体薄膜的聚烯烃、纸等层压在聚氨酯薄膜上的状态下使用。优选在基材薄膜上附加有载体薄膜的状态下进行粘合性水凝胶的生成工序。

[0116] 在凝胶片的两面设置的保护膜中,作为上侧的保护膜即顶层薄膜,也可以使用基本上与基材薄膜相同材质的薄膜。其中,在使夹持在基材薄膜及顶层薄膜之间的粘合性水凝胶用组合物发生光聚合而生成粘合性水凝胶的情况下,为了不阻碍光聚合,作为顶层薄膜,优选选择不遮断光的材质的薄膜。另外,作为顶层薄膜,优选使用与用作隔离体的基材薄膜相同材质的薄膜,且优选不使用与用作包装材料(衬里材料)的基材薄膜相同材质的薄膜。特别是在从上面夹持在基材薄膜及顶层薄膜之间的粘合性水凝胶用组合物照射紫外线来生成粘合性水凝胶的情况下,由于基材薄膜位于直接照射紫外线之侧,因此,在用作包装材料的基材薄膜的材质可能会因紫外线等的照射而劣化的情况下,不优选使用与用作包装材料的基材薄膜相同材质的薄膜作为顶层薄膜。

[0117] 需要说明的是,在仅凝胶片的单面设置保护膜的情况下,作为保护膜,可以使用与基材薄膜及顶层薄膜相同材质的薄膜。

[0118] (使用粘合性水凝胶的电极极板及其制造方法的示例)

[0119] 本发明的粘合性水凝胶具有安全地粘合于皮肤等的特性。另外,对于本发明的粘合性水凝胶而言,通过任意地添加电解质,可以容易地赋予导电性。因此,本发明的粘合性水凝胶可以优选用作电极极板等粘合性导电部位。下面说明使用本发明的粘合性水凝胶作为电极极板的一个例子。

[0120] 首先,在混炼掺入有碳等导电物质的导电层的单面层叠粘合性水凝胶。接着,在与层叠有水凝胶的面相反侧的面,层叠非导电性的支撑体。在该支撑体上,与导电层相接触的形式安装铜线等导电性物质,其成为端子。可以通过端子从外部或向外部的监视器等流入电流,通过导电层和水凝胶使粘贴对象通电,从而可以成为粘合性导电部位。

[0121] 导电层可使用以聚酯系或聚氨酯系树脂为粘结剂通过碳糊剂形成的碳涂层、印刷涂布有包含Ag/AgCl等金属或碳等的导电性油墨的层、在树脂薄膜上层压金属箔(铝、不锈钢、Ag等)、树脂中混炼掺入有碳等导电体的导电性薄膜而成的层等。对于导电层而言,优选在拉伸等来自外部的力作用时保持不容易断裂的强度。如果导电层容易断裂,则在制造电极极板时中途发生导电层断裂,或因拉伸而导致最终产品的电极极板变形,进而还有可能由于用户的操作而导致电极极板中的导电层断路,从而造成灼伤等。另一方面,为了粘贴于有凹凸的皮肤面,还需要具有柔软性。需要选择具有使用时不会感到不便的物性的导电层。

[0122] 端子可通过如下方法来形成,即,在为层压有支撑体和导电层的薄膜的情况下,在导电层上层叠粘合性水凝胶时,在薄膜的一部分设置未层叠粘合性水凝胶的部分。端子(未层叠粘合性水凝胶的部分)被夹子等夹着而与引线连接。

[0123] 在具有铆接结构的电极极板的情况下,只要具有导电性即可,没有特别限制,利用元件所夹持的结构部分成为端子而连接到外部,所述元件是将作为混炼掺入有不锈钢等金属、碳的树脂成型品的按钮端子和树脂的成型品用Ag/AgCl等金属涂布而成的。

[0124] 另外,在使用金属线等的情况下,金属线的一部分夹持在导电层和支撑体而成的结构中,从导电层和支撑体的层叠部露出的部分被非导电性的树脂等覆盖,通过金属线的前端与引线连接而连接到外部。

[0125] 对于本发明的粘合性水凝胶而言,具有如上所述优异的重复使用时的粘合力,因此,使用该粘合性水凝胶得到的凝胶片、电极极板具有现有产品无法实现的优异的重复使用时的粘合力,可以延长产品寿命。因此,通过减少用完扔掉的频率,可期待有助于节能。另外,本发明的粘合性水凝胶的初始粘合力也优异。另外,本发明的粘合性水凝胶即使重复使用也不会显示出粘合力急剧下降,可抑制对皮肤的刺激。

[0126] 实施例

[0127] 下面,举出实施例进一步详细地说明本发明,但本发明并不是仅限于这些实施例。

[0128] (实施例1)

[0129] 将作为单官能单体即(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物的丙烯酰胺18重量份、作为(a)交联性单体的N,N'-亚甲基双丙烯酰胺(MBAA)0.03重量份、作为多元醇的甘油53.34重量份、离子交换水20重量份进行搅拌而使其溶解,制作单体配混液。对于该单体配混液,加入作为光自由基聚合引发剂的1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙酮(产品名称:IRGACURE(注册商标)2959、BASF Japan Ltd.制造)0.13重量份,进一步进行搅拌溶解。

[0130] 接着,将作为包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元的其它高分子成分的、共聚比为7:3的丙烯酸和叔丁基丙烯酰胺磺酸(TBAS)的共聚物(日本纯药公司制造、商品名“ARONVIS(注册商标)AH-305”、重均分子量450万、表1中简写为“AA/TBAS”)0.5重量份、甘油5重量份进行搅拌,使共聚物分散在甘油中而得到分散液。将得到的分散液一点一点地添加在上述单体配混液中,进一步搅拌2小时,得到粘合性水凝胶用组合物。在得到上述粘合性水凝胶用组合物的过程中,使用作为(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物的“MALIALIM(注册商标)AKM1511-60”(日油株式会社制造)1重量份、和作为电解质的氯化钠2重量份。

[0131] 接着,使用金属卤化物灯,对得到的粘合性水凝胶用组合物进行能量为3000mJ/cm²的紫外线照射,由此得到厚度为0.75mm的片状的粘合性水凝胶(凝胶片)。

[0132] (实施例2~3、比较例1~3)

[0133] 除了设定为表1记载的组成以外,与实施例1同样操作来制作粘合性水凝胶(凝胶片)。

[0134] (实施例4)

[0135] 将作为单官能单体的一部分即(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的丙烯酸11.5重量份、作为单官能单体的一部分即(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物的叔丁基丙烯酰胺磺酸(TBAS)7.6重量份、作为单官能单体的一部分即(f)N-乙基-2-己内酰胺和/或N-乙基-2-戊内酰胺的N-乙基-2-己内酰胺2.4重量份、作为(a)交联性单体的N,N'-亚甲基双丙烯酰胺(MBAA)0.06重量份、作为包含源于(e)N-乙基-2-吡咯烷酮的结构单元的其它高分子成分的聚乙烯基吡咯烷酮(第一工业制药公司制造:CREEJUS(注册商标)K-30、K值:29.2)2.4重量份、作为(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物的“MALIALIM(注册商标)AKM1511-60”(日油株式会社制造)1重量

份、作为多元醇的甘油47重量份、作为电解质的氯化钠0.5重量份、和作为光自由基聚合引发剂的1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙酮(产品名:IRGACURE(注册商标)2959、BASF Japan Ltd.制造)0.2重量份进行搅拌而使其溶解,制作单体配混液。

[0136] 其后,用50重量%NaOH水溶液6.5重量份将该配混液的pH调节为4.0~5.0,添加离子交换水以使水量达到20.84重量份的方式进行调节,得到粘合性水凝胶用组合物。

[0137] 接着,使用金属卤化物灯,对得到的粘合性水凝胶用组合物进行能量为3000mJ/cm²的紫外线照射,由此得到厚度为0.75mm的片状的粘合性水凝胶(凝胶片)。

[0138] (实施例5~实施例11、比较例4~比较例5)

[0139] 除了设定为表2记载的组成以外,与实施例4同样操作来制作粘合性水凝胶(凝胶片)。

[0140] (实施例12~实施例15、比较例6~比较例7)

[0141] 除了设定为表3记载的组成以外,与实施例4同样操作来制作粘合性水凝胶(凝胶片)。

[0142] (对电木板的初始粘合力(90°剥离)的测定方法)

[0143] 将各实施例及各比较例中制作的粘合性水凝胶裁切成20mm×100mm的长方形状,用无纺布(Dupont Company制造的“SPUNLACE8021#”、厚度0.38mm)衬里,将由此得到的粘合性水凝胶片作为试验片,将该试验片粘贴在电木板(Sumitomo Bakelite Co.,Ltd.制造、Paper Bakelite、产品编号:PL113)上,安装于TENSILON万能材料试验机(Orientec Co.,Ltd.制造)。其后,将根据JIS Z0237测定以300mm/分钟的速度沿90°方向剥离时的力作为初始粘合力(对电木板)。将测定结果示于表1~3。

[0144] (重复使用时对皮肤的粘合力(180°剥离)的测定方法)

[0145] 将各实施例及各比较例中制作的粘合性水凝胶裁切成20mm×100mm的长方形状,用无纺布(Dupont Company制造的“SPUNLACE 8021#”、厚度0.38mm)衬里,将由此得到的粘合性水凝胶片作为试验片。将该试验片粘贴在预先用酒精轻轻擦拭过的左腕内侧的皮肤上。在粘贴后经过2分钟后,使用TENSILON万能材料试验机(Orientec Co.,Ltd.制造),测定将试验片以1000mm/分钟的速度沿180°方向剥离所需要的力。将该值设定为初始粘合力N1。接着,将剥离后的试验片粘贴在左腕内侧的皮肤上,将其剥离,重复上述操作。测定初次剥离后计数第10次剥离时所需要的力。将该值设定为重复使用后的粘合力N10。另外,将用重复使用后的粘合力N10除以初始粘合力N1而得到的数值(N10/N1)设定为对初始粘合力的粘合力保持率。

[0146] 对于粘合力N1及N10的测定而言,在温度23°C、湿度60%RH的气氛下,对受试者6人(20岁左右男女2人、40岁左右男女2人、50岁左右男女2人)的左腕内侧进行测定,设定为测定结果的平均值。将测定结果示于表1~3。

[0147] [表1]

[0148]

成分	组成	实施例			比较例			
		1	2	3	1	2	3	
配合比率 (重量%)	a	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	b	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0	
	c	1	3	6	3	0	0	
	d	丙烯酸酯	18	18	18	18	18	18
		多元醇	58.34	56.34	53.34	56.84	50.34	58.84
		水	20	20	20	20	20	20
		甘油	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	评价	光自由基聚合引发剂	2	2	2	2	2	2
		电解质	NaCl					
		粘合性水凝胶的厚度(mm)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
对电木板的初始粘合力(N)		4.86	3.71	2.71	3.83	5.55	4.65	
重复使用时 对皮肤的粘合力 (N)		初始粘合力N1	2.84	3.11	2.47	0.72	1.8	1.06
		重复使用后的 粘合力N10	2.31	2.62	2.25	0.54	1.15	0.42
	粘合力保持率 N10/N1	0.81	0.84	0.91	0.75	0.64	0.39	

[0149] [表2]

[0150]

成分	组成	实施例										比较例		
		4	5	6	7	8	9	10	11	4	5			
a	MEAA	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	丙烯酸	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
b	MALIALIM®AKM1511-60 (固体成分换算)	1	6	10	12	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0
	MALIALIM®AKM0531	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
c	DISCROLL®N-518 (固体成分换算)	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
	TBAS	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
e	聚乙烯基吡咯烷酮	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	N-乙烯基-2-己内酰胺	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
f	多元醇	47	43	36	36	43	47	45	45.5	48	48	48	48	48
	甘油	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84
水	光自由基聚合引发剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	电解质	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50%NaOH	NaCl	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	对电木板初始粘合力(N)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
粘性水凝胶的厚度(mm)	对电木板初始粘合力(N)	1.93	1.95	2.40	3.51	2.40	2.40	2.10	2.50	1.66	1.80	1.80	1.80	1.80
	初始粘合力N1	1.78	2.03	2.12	2.92	1.47	1.47	1.25	2.08	1.35	1.12	1.12	0.98	0.98
重复使用时对皮肤的粘合力(N)	重复使用后的粘合力N10	1.76	1.97	1.85	2.51	1.33	1.33	1.65	1.85	1.34	1.02	1.02	0.90	0.90
	粘合力保持率 N10/N1	0.98	0.97	0.87	0.86	0.90	0.91	0.91	0.88	0.99	0.91	0.91	0.91	0.91

[0151]

[表3]

[0152]

成分	组成	实施例					比较例	
		12	13	14	15	6	7	
a	MBAA	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
b	丙烯酸	21.5	12.9	21.5	12.9	0	0	0
c	MALILM® AKN1511-60 (固体成分换算)	5	5	0	0	0	0	0
	DISCOLL® N-518 (固体成分换算)	0	0	3	3	1	3	3
d	TBAS	0	8.6	0	8.6	0	0	0
	丙烯酸胶	0	0	0	0	20	20	20
e	聚乙烯吡咯酮	0	0	0	0	0	0	0
f	N-乙烯基-2-己内酰胺	0	0	0	0	0	0	0
	多元醇	43.91	47.92	45.91	49.91	58.1	56.1	56.1
	甘油	20.85	20.84	20.85	20.85	18.16	18.16	18.16
	水	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	光自由基聚合引发剂	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	2.5	2.5
	电解质	8	4	8	4	0	0	0
	50%NaOH	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	粘性水凝胶的厚度(mm)	2.6	2.8	1.5	1.7	5	5.3	5.3
评价	对电本板的初始粘合力(N)	2.12	2.73	1.49	1.46	0.84	0.68	0.68
	重复使用时对皮肤的粘合力(N)	1.96	2.58	1.24	1.32	0.32	0.31	0.31
	粘合力保持率 N10/N1	0.92	0.95	0.83	0.9	0.32	0.31	0.31

[0153] 由实施例1~3与比较例1~3的比较可确认,通过使构成粘性水凝胶的高分子基体中含有源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元,并且使粘性水凝胶中含有(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物,从而对皮肤

的初始粘合力 N_1 及重复使用后(第10次剥离时)的粘合力 N_{10} 均提高,并且,对电木板的初始粘合力也可以维持在足够高的水平($2N_1$ 以上)。另外,对于比较例2的粘合性水凝胶而言,虽然初始粘合力 N_1 及重复使用后(第10次剥离时)的粘合力 N_{10} 优异,但粘合力保持率 N_{10}/N_1 的值小,为0.6,因此,可以认为通过重复使用角质从皮肤上剥离,对皮肤带来刺激。相对于此,实施例1~3的粘合性水凝胶的粘合力保持率 N_{10}/N_1 的值大,为0.81~0.91,即使通过重复使用也不会显示出粘合力急剧下降,因此,可以认为可抑制对皮肤的刺激。

[0154] 另外,由实施例4~10与比较例4的比较、以及实施例11与比较例5的比较可确认,通过使粘合性水凝胶中含有包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元的其它高分子成分,并且使粘合性水凝胶中含有(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物,从而对电木板的初始粘合力、对皮肤的初始粘合力 N_1 、对皮肤的重复使用后(第10次剥离时)的粘合力 N_{10} 均提高。另外,实施例4~10的粘合性水凝胶的粘合力保持率 N_{10}/N_1 的值大,为0.86~0.99,即使通过重复使用也不会显示出粘合力急剧下降,因此,可以认为可抑制对皮肤的刺激。

[0155] 另外,由实施例11~15与比较例6~7的比较可确认,即使在粘合性水凝胶不包含源于(e)N-乙烯基-2-吡咯烷酮的结构单元及源于(f)N-乙烯基-2-己内酰胺和/或N-乙烯基-2-戊内酰胺的结构单元两者的情况下,或在粘合性水凝胶不包含源于(e)的结构单元、源于(f)的结构单元、及源于(d)(甲基)丙烯酰胺和/或(甲基)丙烯酰胺衍生物的结构单元全部的情况下,通过使粘合性水凝胶中含有包含源于(b)选自由烯属不饱和羧酸、烯属不饱和羧酸盐、以及具有羟基、酸基、其盐、氨基、和/或铵基的烯属不饱和羧酸衍生物组成的组中的至少一种的结构单元的其它高分子成分,并且使粘合性水凝胶中含有(c)包含具有氧亚烷基或聚氧亚烷基的侧链的高分子化合物,从而对皮肤的初始粘合力 N_1 、对皮肤的重复使用后(第10次剥离时)的粘合力 N_{10} 均提高。另外,实施例11~15的粘合性水凝胶的粘合力保持率 N_{10}/N_1 的值大,为0.83~0.95,即使通过重复使用也不会显示出粘合力急剧下降,因此,可以认为可抑制对皮肤的刺激。

[0156] 因而,对于实施例1~实施例15中制作的粘合性水凝胶,可确认是即使在未伴随水洗等特殊作业的情况下重复使用时的粘合力也优异、并且初始粘合力优异、即使通过重复使用也不会显示出粘合力急剧下降、可抑制对皮肤的刺激的粘合性水凝胶。