



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117396568 A

(43) 申请公布日 2024.01.12

(21) 申请号 202280037640.2

(22) 申请日 2022.03.30

(30) 优先权数据

2021-101630 2021.06.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/016268 2022.03.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/264643 JA 2022.12.22

(71) 申请人 三菱铅笔株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 村田达哉

(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

专利代理师 刘新宇 段然

(51) Int.Cl.

G09D 13/00 (2006.01)

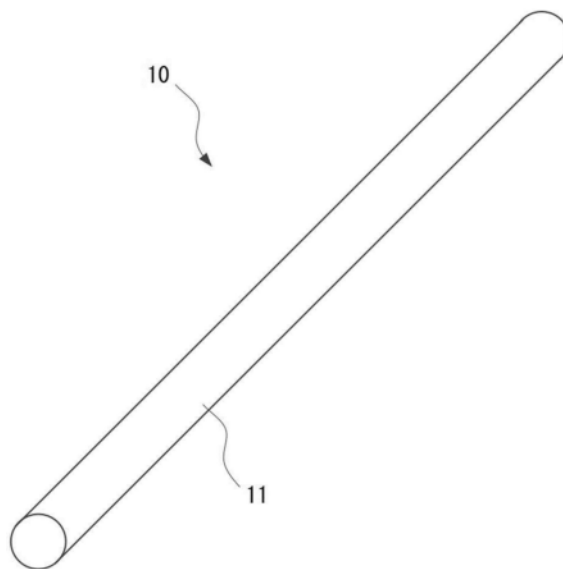
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

非煅烧铅笔芯和非煅烧铅笔芯的制造方法

(57) 摘要

一种非煅烧铅笔芯,其特征在于,包含:水溶性高分子、交联剂和粉体,前述水溶性高分子选自自由羧甲基纤维素盐、淀粉、聚乙烯醇和黄原胶组成的组,前述交联剂选自自由酸、聚酰胺环氧树脂、聚丙烯酰胺、烷醇钛和乙二醛组成的组。



1. 一种非煅烧铅笔芯,其特征在于,包含:水溶性高分子、交联剂和粉体,所述水溶性高分子选自由羧甲基纤维素盐、淀粉、聚乙烯醇和黄原胶组成的组,所述交联剂选自由酸、聚酰胺环氧树脂、聚丙烯酰胺、烷醇钛和乙二醛组成的组。
2. 根据权利要求1所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,所述水溶性高分子为羧甲基纤维素盐,所述交联剂为酸。
3. 根据权利要求2所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,所述酸为有机酸。
4. 根据权利要求3所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,所述有机酸为高分子酸。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,所述粉体为体质材料和颜料中的至少一者。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,还包含纤维素。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的非煅烧铅笔芯,其特征在于,成型后的芯体为多孔质。
8. 一种非煅烧铅笔芯的制造方法,其特征在于,包括如下工序:
制备水溶性高分子与交联剂与粉体的混合物的工序;和,
将所述混合物在芯体上成型的工序,
所述成型的工序中,使所述水溶性高分子与所述交联剂反应并交联。
9. 根据权利要求8所述的非煅烧铅笔芯的制造方法,其特征在于,所述水溶性高分子为羧甲基纤维素盐,所述交联剂为酸。

非煅烧铅笔芯和非煅烧铅笔芯的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及非煅烧铅笔芯和其制造方法。

背景技术

[0002] 以往,煅烧铅笔芯通常如下制造:将石墨与粘土混炼而形成芯,在1000℃附近的高温下使粘土烧结,得到芯体后,使油等浸渗于该芯体中产生的孔,从而制造。对于这种煅烧铅笔芯,利用所浸渗的油使石墨定影在纸面,基于橡皮的清除性良好,因此,被广泛使用(例如日本特开2007-138031号公报)。然而,对于煅烧铅笔芯,使粘合材料的粘土烧结,因此,需要1000℃附近的加热,耗费能量。

[0003] 另外,现有的非煅烧铅笔芯如下制造:将蜡或树脂作为粘合材料,与各种无机系或有机系颜料混炼,利用挤出成型机等成型为芯状后,根据需要实施干燥处理等,从而制造(例如日本特开2012-52109号公报)。这种非煅烧铅笔芯的粘合材料为蜡或树脂,有时缺乏强度。因此,使前端变尖的情况下,书写时有时得不到充分的前端强度。另外,基本没有基于橡皮的清除性。

[0004] 另一方面,还有如下技术:通过粘合材料中使用羧甲基纤维素盐,从而非煅烧铅笔芯在高湿度下也不会有损书写情况和着色性而变得不产生吸湿所导致的芯的膨胀(日本特开平11-335617号公报)。然而,存在容易产生吸湿所导致的强度降低的问题。

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 本申请的各实施方式的课题在于,提供:凭借现有的方法得不到的、即使使前端变尖也有充分的书写时的强度、吸湿所导致的劣化少、具有清除性、且兼顾了书写线条的浓度改善与定影性的改善的非煅烧铅笔芯。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 本申请的第1方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,包含:水溶性高分子、交联剂和粉体,前述水溶性高分子选自由羧甲基纤维素盐、淀粉、聚乙烯醇和黄原胶组成的组,前述交联剂选自由酸、聚酰胺环氧树脂、聚丙烯酰胺、烷醇钛和乙二醛组成的组。

[0009] 本申请的第2方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,前述水溶性高分子为羧甲基纤维素盐,前述交联剂为酸。

[0010] 本申请的第3方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,除第2方式的构成之外,前述酸为有机酸。

[0011] 本申请的第4方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,除第3方式的构成之外,前述有机酸为高分子酸。

[0012] 本申请的第5方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,除第1方式至第4方式中的任意构成之外,前述粉体为体质材料和颜料中的至少一者。

[0013] 本申请的第6方式的非煅烧铅笔芯的特征在于,除第1方式至第5方式中的任意构

成之外,还包含纤维素。

[0014] 本申请的第7方式的非煨烧铅笔芯的特征在于,除第1方式至第6方式中的任意构成之外,成型后的芯体为多孔质。

[0015] 本申请的第8方式的非煨烧铅笔芯的制造方法的特征在于,包括如下工序:制备水溶性高分子与交联剂与粉体的混合物的工序;和,将前述混合物在芯体上成型的工序,前述成型的工序中,使前述水溶性高分子与前述交联剂反应并交联。

[0016] 本申请的第9方式的非煨烧铅笔芯的制造方法的特征在于,除第8方式的构成之外,前述水溶性高分子为羧甲基纤维素盐,前述交联剂为酸。

[0017] 发明的效果

[0018] 本申请各实施方式如上述构成,因此,可以提供:凭借现有的方法得不到的、即使使前端变尖也有充分的书写时的强度、吸湿所导致的劣化少、具有清除性、且兼顾了书写线条的浓度改善与定影性的改善的非煨烧铅笔芯。

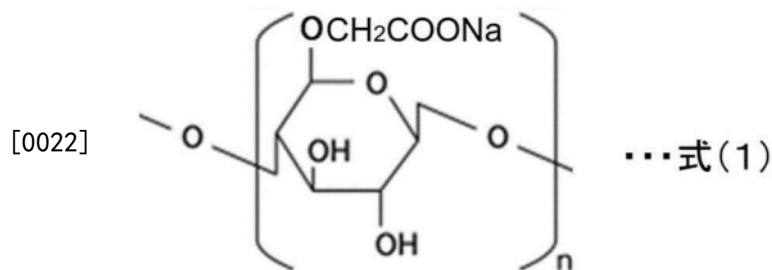
附图说明

[0019] 图1为示意性示出实施方式的非煨烧铅笔芯的外观的立体图。

具体实施方式

[0020] 本申请的实施方式的非煨烧铅笔芯包含:水溶性高分子、交联剂和粉体,前述水溶性高分子选自由羧甲基纤维素盐、淀粉、聚乙烯醇和黄原胶组成的组,前述交联剂选自由酸、聚酰胺环氧树脂、聚丙烯酰胺、烷醇钛和乙二醛组成的组。期望前述水溶性高分子为羧甲基纤维素盐、前述交联剂为酸。

[0021] 羧甲基纤维素盐是指:纤维素的衍生物,且构成纤维素的骨架的吡喃葡萄糖单体的羟基的一部分中,氢(-H)被羧甲基(-CH₂COOH)所取代的羧甲基纤维素中,该羧甲基的末端的氢离子被金属离子所取代者。作为该金属离子,例如可以举出钠离子、钾离子。例如可以举出下述式(1)的结构式所示的羧甲基纤维素钠作为羧甲基纤维素盐的例子。



[0023] 酸可以为有机酸或无机酸,均可。羧甲基纤维素钠的钠离子被酸所取代,从而成为酸型羧甲基纤维素,不可溶解,吸湿被抑制。

[0024] 本实施方式中的粉体为体质材料和颜料中的至少一者。

[0025] 作为体质材料,只要是用于现有的非煨烧铅笔芯者就没有特别限定,均可以使用。例如可以使用氮化硼、高岭土、滑石、云母、碳酸钙等白色系体质材料,根据固体绘图材料的色调,也可以使用有色系的体质材料,当然也可以使用它们的多种混合物。出于其物性、形状,特别优选可以举出氮化硼、高岭土、滑石。

[0026] 作为颜料,例如可以举出氧化钛、铁黑、炭黑、普鲁士蓝、群青、蓝色1号、氧化铁红、

氧化铁黄、氧化铬、氢氧化铬、氧化锌、氧化锆、氧化钴、鱼鳞箔、氯氧化铋、云母钛、蓝色2号、蓝色404号、红色2号、红色3号、红色102号、红色104号、红色105号、红色106号、DPP红、黄色4号、黄色5号、蓝色3号等颜料等，它们可以单独使用，或混合2种以上而使用。

[0027] 本实施方式中的酸可以为无机酸或有机酸，均可，但更期望为有机酸。

[0028] 有机酸是示出酸性的有机化合物的统称，大多为甲酸、乙酸、草酸、柠檬酸、酒石酸、丙烯酸等羧酸。作为本方式中的有机酸，该羧酸中，优选在烃链中具有1个以上双键的、丙烯酸等不饱和羧酸。

[0029] 上述有机酸期望为高分子酸。即，该高分子酸是上述有机酸中、多个分子的不饱和羧酸单体由双键部分聚合化而得到者。例如可以举出丙烯酸($\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$)聚合化而分子量成为25000左右的下述式2的结构式所示的聚丙烯酸。

[0030] $[-\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOH})-]_n \cdots$ 式(2)

[0031] 此处，对于高分子酸的分子量没有特别限定，期望为5000以上且1000000以下。分子量通过为5000以上，从而羧构成甲基纤维素酸盐的各单体的钠离子被酸所取代时，聚合物彼此变为在多个部位被交联，粘合的稳定性改善。另一方面，分子量通过为1000000以下，从而与粉体的混合变得容易。

[0032] 上述非煅烧铅笔芯可以通过下述的制造方法而制造。即，包括如下工序：制备羧甲基纤维素盐与酸与粉体的混合物的工序；和，将前述混合物在芯体上成型的工序，前述成型的工序中，使前述羧甲基纤维素盐与前述酸反应并交联。

[0033] 例如，将羧甲基纤维素盐与酸与粉体混炼而制备混合物。此时根据需要也可以添加溶剂。将通过制备得到的混合物在柱塞型、或螺杆型挤出机中挤出并成型为铅笔芯的形状。需要说明的是，使用溶剂的情况下，之后将该溶剂干燥(约40℃、24小时)去除。通过该成型，从而得到图1所示的、具有大致圆筒形状的芯体11的非煅烧铅笔芯10。成型后的芯体是具有源自粉体的微观的结构的多孔质。该孔可以为原样，也可以在60~80℃下加热12小时后、根据需要使油脂类和/或蜡类浸渗而形成。作为溶剂，使用甲醇、乙醇等低级醇或水等。

[0034] 作为该油脂类，可以使用在常温下为液态的油状物、例如液体石蜡、锭子油、硅油、 α 烯烃低聚物、角鲨烷等。这些中，硅油特别良好，示例二甲基硅油、甲基苯基硅油、甲基含氢硅油、环状二甲基硅油、聚醚改性硅油、甲基苯乙烯基改性硅油、烷基改性硅油等。

[0035] 除上述之外，也可以使用聚乙烯醇、甲基纤维素等各种水溶性的有机高分子粘合材料作为辅助粘合材料。另外，除上述各成分之外，还可以包含纤维素。

[0036] 通过上述那样的制造方法，通过制成至少将羧甲基纤维素盐与酸与粉体混炼、并成型而成的非煅烧铅笔芯，从而抑制强度的吸湿劣化，制造具有清除性的非煅烧铅笔芯。此外，可以兼顾书写线条的浓度改善与定影性的改善。

[0037] 实施例

[0038] 以下，对各实施例及比较例进行说明。需要说明的是，以下的各实施例和各比较例中，使用CSP(日本石墨)作为石墨，另外，使用High micron HE5(竹原化学工业)作为滑石。

[0039] [A]实施例1~实施例9

[0040] (1)原材料

[0041] 实施例1~实施例9以及比较例1和比较例2的非煅烧铅笔芯的原材料设为以下的

组成。

[0042] (1-1) 实施例1

[0043] 实施例1的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F20LC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒)的含量设为8质量%。需要说明的是,Sunrose F20LC的25℃下的1%粘性为150~250mPa·m、醚化度为0.55~0.65。

[0044] (1-2) 实施例2

[0045] 实施例2的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F10MC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒)的含量设为8质量%。需要说明的是,Sunrose F10MC的25℃下的1%粘性为50~150mPa·m、醚化度为0.65~0.75。

[0046] (1-3) 实施例3

[0047] 实施例3的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒)的含量设为8质量%。需要说明的是,Sunrose F30MC的25℃下的1%粘性为250~350mPa·m、醚化度为0.65~0.75。

[0048] (1-4) 实施例4

[0049] 实施例4的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F120MC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒)的含量设为8质量%。需要说明的是,Sunrose F120MC的25℃下的1%粘性为850~1,200mPa·m、醚化度为0.65~0.75。

[0050] (1-5) 实施例5

[0051] 实施例5的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F20HC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒)的含量设为8质量%。需要说明的是,Sunrose F20HC的25℃下的1%粘性为150~250mPa·m、醚化度为0.80~1.00。

[0052] (1-6) 实施例6

[0053] 实施例6的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为8质量%。另外,相对于整体量,作为酸的聚丙烯酸(Aquaric AS-58、日本触媒)的含量设为8质量%。

[0054] (1-7) 实施例7

[0055] 实施例7的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为20质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为5质量%。另外,相对于整体量,作为酸的柠檬酸的含量设为5质量%。

[0056] (1-8) 实施例8

[0057] 实施例8的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为20质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为5质量%。另外,相对于整体量,作为酸的草酸的含量设为5质量%。

[0058] (1-9) 实施例9

[0059] 实施例9的相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为20质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为5质量%。另外,相对于整体量,作为酸的盐酸的含量设为5质量%。

[0060] (1-10) 比较例1

[0061] 相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为22质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为5质量%。需要说明的是,比较例1中不含有酸。

[0062] (1-11) 比较例2

[0063] 相对于整体量,粉体的含量如下:石墨为70质量%、和滑石为14质量%。另外,相对于整体量,羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸)的含量设为5质量%。需要说明的是,比较例2中,使用聚丙烯酸钠(Aquaric DL-522)代替酸,相对于其整体量的含量设为8质量%。

[0064] (2) 非煅烧铅笔芯的制造

[0065] 将上述实施例1~实施例9以及比较例1和比较例2的各原材料混炼后,在柱塞型、或螺杆型挤出机中挤出并成型为铅笔芯的形状,得到非煅烧铅笔芯。

[0066] (3) 弯曲强度测定

[0067] 对于上述实施例1~实施例9以及比较例1和比较例2的各非煅烧铅笔芯,测定弯曲强度。具体而言,对于各非煅烧铅笔芯,在23℃的温度下、以支点间40mm测定3点弯曲强度,求出折损时的压力(单位:MPa)。测定如下进行:进行刚刚制造后、以及制造后在温度35℃和湿度80%的环境下放置72小时后的2次。将其结果示于下述表1。需要说明的是,下述表1中的“强度降低率”是将刚刚制造后的弯曲强度设为X、制造3天后的弯曲强度设为Y时、用下述式(3)算出的数值Z(%)。

[0068] $Z = (X - Y) / X \times 100 \cdots$ 式(3)

[0069] [表1]

实施例/ 比较例	弯曲强度 (MPa)		强度降低率 (%)
	刚刚制造后	制造3天后	
实施例 1	39.8	28.9	27.4
实施例 2	48.0	38.2	20.5
实施例 3	44.8	35.6	20.6
实施例 4	42.5	37.3	12.2
[0070] 实施例 5	34.3	31.9	7.0
实施例 6	36.6	27.6	24.5
实施例 7	17.0	10.6	37.6
实施例 8	21.3	16.5	22.7
实施例 9	15.0	12.0	20.1
比较例 1	35.0	14.8	57.7
比较例 2	33.8	5.6	83.5

[0071] 首先,不含酸作为原材料的比较例1中,强度降低率为57.7%,成为低于刚刚制造后的弯曲强度的一半的结果。另外,使用盐(聚丙烯酸钠)代替酸作为原材料的比较例2中,弯曲强度的降低率为83.5%,强度降低率更为显著。

[0072] 与此相对,实施例1~实施例9的非煅烧铅笔芯的强度降低率均低于比较例。特别是实施例5中,弯曲强度降低率为7.0%,基本保持刚刚制造后的弯曲强度。

[0073] 上述结果推测:实施例1~实施例9中,羧甲基纤维素盐利用酸成为酸型羧甲基纤维素而不可溶解,因此,与空气中的水分的反应被抑制。进而推测,使用高分子酸作为酸的情况下(实施例1~实施例5),除基于酸的羧甲基纤维素盐的不可溶解之外,通过与高分子的直链部分的交联,也实现了酸型羧甲基纤维素的稳定化。

[0074] [B]实施例10~实施例18

[0075] (4) 原材料

[0076] 实施例10~实施例18和比较例3~比较例5的非煅烧铅笔芯的原材料设为以下的组成。需要说明的是,以下所示的质量%表示是相对于整体量的含量。

[0077] (4-1) 实施例10

[0078] 实施例10设为如下组成:含有作为粉体的石墨60质量%、作为水溶性高分子的淀粉(NSP-EA、日淀化学。以下相同)5质量%和聚乙烯醇(PVA-105、Kuraray。以下相同的)5质量%、作为交联剂的属于高分子有机酸的聚丙烯酸(Aquaric HL-415、日本触媒。以下相同)5质量%,此外,含有作为颜料的炭黑(MA-100、三菱化学。以下相同)25质量%。

[0079] (4-2) 实施例11

[0080] 实施例11设为如下组成:含有作为粉体的石墨48质量%、作为水溶性高分子的聚乙烯醇4质量%和黄原胶(Echo Gum、Gokyo Food&Chemical Co.,Ltd.)4质量%、作为交联剂的聚丙烯酸4质量%,此外含有作为颜料的炭黑35质量%、作为金属皂的硬脂酸皂(LI-ST、日东化成工业。以下相同)5质量%。

[0081] (4-3) 实施例12

[0082] 实施例12设为如下组成:含有作为粉体的石墨47质量%、作为水溶性高分子的淀粉6质量%和聚乙烯醇6质量%、作为交联剂的聚酰胺环氧树脂(Sumirez Resin 650、田冈

化学工业) 6质量%, 此外含有作为颜料的炭黑35质量%。

[0083] (4-4) 实施例13

[0084] 实施例13设为如下组成: 含有作为粉体的石墨45质量%和滑石10质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 3质量%、淀粉4质量%和聚乙烯醇4质量%、作为交联剂的聚丙烯酸4质量%, 此外含有作为颜料的炭黑30质量%。

[0085] (4-5) 实施例14

[0086] 实施例14设为如下组成: 含有作为粉体的石墨45质量%和滑石10质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 1质量%、淀粉4质量%和聚乙烯醇4质量%、作为交联剂的聚丙烯酸4质量%, 此外含有作为颜料的炭黑30质量%、纤维素纳米纤维(TC-02X、日本制纸) 2质量%。

[0087] (4-6) 实施例15

[0088] 实施例15设为如下组成: 含有作为粉体的石墨45质量%和滑石10质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 1质量%、淀粉4质量%和聚乙烯醇4质量%、作为交联剂的聚丙烯酸4质量%, 此外含有作为颜料的炭黑30质量%、纤维素粉末(KC FLOCK W-400G、日本制纸) 2质量%。

[0089] (4-7) 实施例16

[0090] 实施例16设为如下组成: 含有作为粉体的石墨47质量%、作为水溶性高分子的淀粉6质量%和聚乙烯醇6质量%、作为交联剂的聚丙烯酰胺(HarmidePY、Harima Chemicals Group, Inc.) 6质量%, 此外含有炭黑30质量%、作为金属皂的硬脂酸皂5质量%。

[0091] (4-8) 实施例17

[0092] 实施例17设为如下组成: 含有作为粉体的石墨50质量%和滑石6质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 2质量%、淀粉5质量%和聚乙烯醇5质量%、作为交联剂的烷醇钛(Orgatix TA-10、Matsumoto Fine Chemical Co., Ltd.) 2质量%, 此外含有作为颜料的炭黑30质量%。

[0093] (4-9) 实施例18

[0094] 实施例18设为如下组成: 含有作为粉体的石墨50质量%和滑石6质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 2质量%、淀粉5质量%和聚乙烯醇5质量%、作为交联剂的乙二醛(试剂、富士胶片和光纯药) 2质量%, 此外含有作为颜料的炭黑30质量%。

[0095] (4-10) 比较例3

[0096] 比较例3设为如下组成: 含有作为粉体的石墨60质量%和滑石10质量%、作为水溶性高分子的羧甲基纤维素钠盐(Sunrose F30MC、日本制纸) 5质量%, 此外含有作为颜料的炭黑25质量%。

[0097] (4-11) 比较例4

[0098] 比较例4设为如下组成: 含有作为粉体的石墨60质量%和滑石10质量%、作为交联剂的聚丙烯酸5质量%, 此外含有作为颜料的炭黑25质量%。

[0099] (4-12) 比较例5

[0100] 比较例5设为如下组成: 含有作为粉体的石墨55质量%和滑石10质量%、作为水溶性高分子的淀粉5质量%和聚乙烯醇5质量%, 此外含有作为颜料的炭黑25质量%。

[0101] (5) 非煅烧铅笔芯的制造

[0102] 将上述实施例10~实施例18和比较例3~比较例5的各原材料混炼后,在柱塞型、或螺杆型挤出机中挤出并成型为铅笔芯的形状,得到非煅烧铅笔芯。

[0103] (6) 弯曲强度测定

[0104] 对于上述实施例10~实施例18和比较例3~比较例5的各非煅烧铅笔芯,与前述(3)同样地测定弯曲强度。将其结果示于下述表2。

[0105] [表2]

实施例 / 比较例	弯曲强度 (MPa)		强度降低率 (%)
	刚刚制造后	制造3天后	
实施例 10	30.8	30.3	1.6
实施例 11	44.2	44.1	0.3
实施例 12	32.2	29.5	8.5
实施例 13	55.5	51.1	7.9
实施例 14	30.9	29.5	4.7
实施例 15	59.2	58.5	1.2
实施例 16	22.8	20.7	9.3
实施例 17	24.0	22.1	7.7
实施例 18	15.7	14.7	6.1
比较例 3	32.2	15.3	52.5
比较例 4	18.5	6.1	66.9
比较例 5	29.3	20.5	30.0

[0106] 首先,不含交联剂作为原材料的比较例3中,强度降低率为52.5%,成为低于刚刚制造后的弯曲强度的一半的结果。相同地,不含交联剂的比较例5中,强度降低率为30.0%,也成为降低至刚刚制造后的弯曲强度的7成的结果。另外,不含水溶性高分子作为原材料的比较例4中,强度降低率为66.9%,成为降低至刚刚制造后的弯曲强度的3成左右。

[0107] 与此相对,实施例10~实施例18的非煅烧铅笔芯的强度降低率均显著低于比较例。特别是实施例5中,强度降低率为0.3%,基本保持刚刚制造后的弯曲强度。

[0108] 上述结果推测:实施例10~实施例18中,水溶性高分子由于交联剂而不可溶解,因此,与空气中的水分的反应被抑制,强度降低也被抑制。进而推测,使用高分子有机酸作为酸的情况下(实施例10、实施例11和实施例13~实施例15),除基于酸的水溶性高分子的不可溶解之外,通过与高分子的直链部分的交联也实现了水溶性高分子的稳定化。

[0109] (7) 前端强度

[0110] 确认芯前端形状如下:将芯削成角度 $17 \pm 1^\circ$ 的圆锥状后,使其前端形成 0.6 ± 0.1 mm的圆锥台,前端形状不会变形。将如此调整了前端的铅笔轴用专用固定治具保持为 60° 。然后,以10mm/分钟的速度施加载荷,测定前端削去时的载荷,作为前端强度值。需要说明的是,载荷急剧减少0.7N以上的情况下,判断为芯缺失。

[0111] (8) 机械书写磨损量

[0113] 实施JIS S 6006 8.7书写浓度中规定的记录式的机械书写测定,算出非煅烧芯的机械书写磨损量。

[0114] (9) 线条浓度

[0115] JIS S 6006 8.7书写浓度中规定的方法中,用测色计测定画线书写线条的浓度。

[0116] (10) 结果

[0117] 将上述前端强度、机械书写磨损量和线条浓度的测定结果示于下述表3。

[0118] [表3]

[0119]

实施例/ 比较例	前端强度 (N)	机械书写 磨损量(mm)	线条浓度
实施例1 0	5.0	1.67	0.409
实施例1 1	5.5	1.73	0.420
实施例1 2	5.5	1.76	0.391
实施例1 3	6.1	2.29	0.593
实施例1 4	4.4	2.17	0.557
实施例1 5	6.3	1.96	0.528
实施例1 6	4.0	2.57	0.602
实施例1 7	3.6	2.67	0.664
实施例1 8	3.0	3.04	0.673
比较例 3	4.8	1.52	0.566
比较例 4	2.5	—	—
比较例 5	4.2	1.13	0.235

[0120] 由上述表3所示的结果可知,可以实现关于各实施例的配方无实用上的问题的前端强度、书写品质和线条浓度。

[0121] 产业上的可利用性本发明可以作为非煅烧的铅笔芯利用。

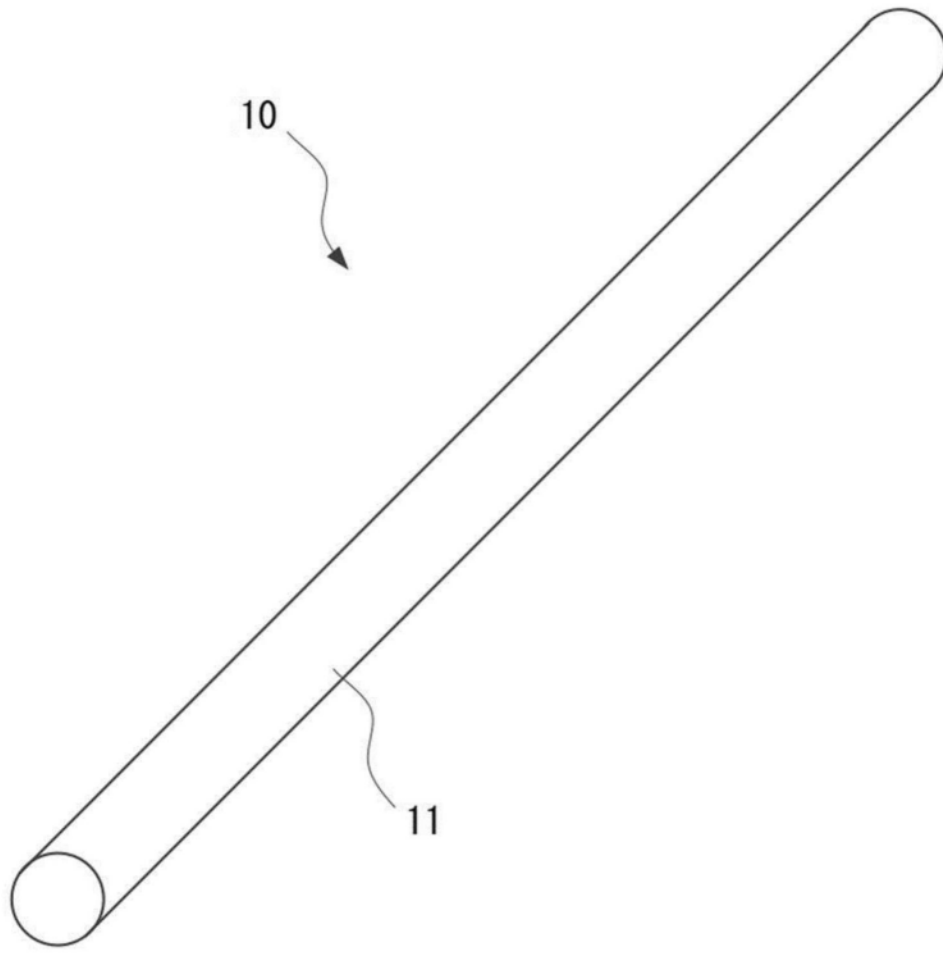


图1