



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202785987 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220160731. 9

(22) 申请日 2012. 04. 16

(30) 优先权数据

2011-094618 2011. 04. 21 JP

(73) 专利权人 日本电气硝子株式会社

地址 日本国滋贺县

(72) 发明人 石原健太郎 木下一雄 伊东克浩

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 蒋亭

(51) Int. Cl.

C03B 23/24 (2006. 01)

C03C 3/091 (2006. 01)

C03C 3/083 (2006. 01)

C03C 8/24 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

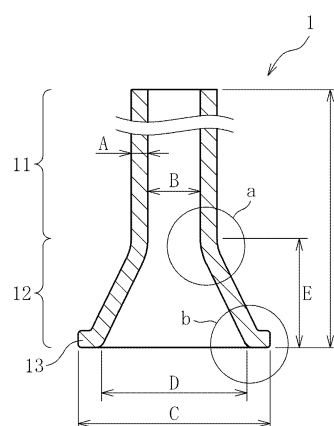
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

排气管及使用其的料片一体型排气管

(57) 摘要

本实用新型为含有玻璃、且至少具有直管部 11 和喇叭状部 12 的排气管 1, 其特征在于, 喇叭状部 12 形成在排气管 1 的一端, 而且直管部 11 的壁厚 A 为 0.2 ~ 3.0mm, 满足 $2.0 \leq (\text{喇叭状部的最大内径 } D) / (\text{直管部的内径 } B) \leq 5.0$ 的关系。



1. 一种排气管,其特征在于,
所述排气管是由玻璃形成的且至少具有直管部和喇叭状部,
喇叭状部形成在排气管的一端,
并且直管部的壁厚为 0.2 ~ 3.0mm,且满足 $2.0 \leq \text{喇叭状部的最大内径} / \text{直管部的内径} \leq 5.0$ 的关系。
2. 如权利要求 1 所述的排气管,其特征在于,满足 $1.0 \leq \text{喇叭状部的最大外径} / \text{喇叭状部的高度} \leq 3.5$ 的关系。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的排气管,其特征在于,喇叭状部的前端形成有凸缘部。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的排气管,其特征在于,满足 $0.15 \leq \{(\text{喇叭状部的最大外径}) - (\text{喇叭状部的最大内径})\} / (\text{喇叭状部的最大外径}) \leq 0.40$ 的关系。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的排气管,其特征在于,用于等离子显示器面板。
6. 一种料片一体型排气管,其特征在于,
所述料片一体型排气管是由玻璃形成的且包含具有喇叭状部和直管部的排气管以及具有贯通孔的料片,
排气管为权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的排气管,而且排气管的喇叭状部的一部分被粘着在形成于料片的凹部。
7. 如权利要求 6 所述的料片一体型排气管,其特征在于,排气管的热膨胀系数比料片的热膨胀系数高 $5 \sim 20 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。

排气管及使用其的料片一体型排气管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及排气管及使用其的料片一体型排气管,尤其是涉及在等离子显示器面板(以下为PDP)、有机EL显示器、场致发射显示器、荧光显示管等显示装置中适合使用的排气管及使用其的料片一体型排气管。

背景技术

[0002] PDP为在密封在面板内部的低压稀有气体中发生放电,由稀有气体产生紫外线并激发规定的荧光体,转换成可见光,由此显示出文字和图像的显示装置。因此,在PDP的制造的最终阶段(密封前面面板与背面面板之后),必须是在面板内部对调整成规定的成分和压力的稀有气体进行密封的工序。

[0003] 该工序如下进行。首先在PDP的背面面板的非显示部分预先开设有直径数mm的排气孔,在该排气孔中对由 $\phi 3 \sim 10\text{mm}$ 、长度 $50 \sim 300\text{mm}$ 左右的玻璃形成的排气管进行密封。需要说明的是,密封时,使用烧结低熔点玻璃等而成的料片。然后,边使面板整体在约 $450 \sim 520^\circ\text{C}$ 的温度区域进行加热,边通过该排气管使面板内部进行高温排气。接着,使调整成需要的成分的稀有气体通过排气管注入直至达到所需压力程度。然后,使排气管加热软化后,密封、熔断,由此密封稀有气体。

[0004] 作为这样的排气管,目前使用由无铅玻璃形成的排气管(参照专利文献1、2)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-7373号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2003-261352号公报

实用新型内容

[0009] 实用新型要解决的问题

[0010] 排气管需要以下的特性。

[0011] (1) 排气管需要自树立稳定性。提高排气管的自树立稳定性时,容易在背面面板安装排气管,而且容易防止在显示器的制造工序等中排气管的位置偏移。

[0012] (2) 对于排气管,显示器的制造工序等中要求不易破损。在显示器的制造工序等中排气管破损时,显示器的制造成品率容易降低。

[0013] (3) 对于排气管,要求容易密封、熔断。如果以短时间使排气管密封熔断,则可以提高显示器的制造效率。

[0014] (4) 对于排气管,要求高尺寸精度。排气管的尺寸精度较低时,在显示器的制造工序中,容易发生由排气管引起的不良状况。需要说明的是,在检查等中对尺寸不良进行选择废弃时,虽然能够降低尺寸不均,但此时排气管的制造成本会上涨。

[0015] 因此,本实用新型的技术问题在于实用新型了自树立稳定性高,另外在显示器的制造工序等中难以破损破,同时容易密封、熔断,并且尺寸精度高的排气管。

[0016] 用于解决问题的方法

[0017] 本实用新型人等发现通过对排气管加工成规定形状,可解决了上述技术问题,并提出了本实用新型。即,本实用新型的排气管的特征在于,所述排气管由玻璃形成且至少具有直管部和喇叭状部,喇叭状部形成在排气管的一端,同时直管部的壁厚为 0.2 ~ 3.0mm,且满足 $2.0 \leq (\text{喇叭状部的最大内径})/(\text{直管部的内径}) \leq 5.0$ 的关系。此处,“直管部”是指排气管的内径及外径大致一定的部分。“喇叭状部”是指排气管的长度方向的剖面为大致裙形(排气管的内径及外径大致被逐渐扩径化的形状)的部分。

[0018] 本实用新型的排气管为直管部的壁厚为 0.2 ~ 3.0mm。如果直管部的壁厚为 0.2mm 以上,则容易维持排气管的机械强度,而且对喇叭状部进行加工时,容易提高喇叭状部的尺寸精度。另外,如果直管部的壁厚规定为 3.0mm 以下,不易发生排气管的密封、熔断不良。

[0019] 本实用新型的排气管的喇叭状部形成在排气管的一端,(喇叭状部的最大内径)/(直管部的内径)的值为 2.0 ~ 5.0。如果(喇叭状部的最大内径)/(直管部的内径)的值规定为 2.0 以上,则容易使排气管的内孔与背面面板的排气孔位置一致,而且提高排气管的自树立稳定性,相对于背面面板,容易垂直地安装排气管。另外,如果(喇叭状部的最大内径)/(直管部的内径)的值规定为 5.0 以下时,容易防止排气管的破损。

[0020] 第二,本实用新型的排气管优选满足 $1.0 \leq (\text{喇叭状部的最大外径})/(\text{喇叭状部的高度}) \leq 3.5$ 的关系。如果(喇叭状部的最大外径)/(喇叭状部的高度)的值规定为 1.0 以上,则容易提高喇叭状部的尺寸精度。另外,如果(喇叭状部的最大外径)/(喇叭状部的高度)的值规定为 3.5 以下,则容易提高喇叭状部的尺寸精度,而且容易防止排气管的破损。

[0021] 第三,本实用新型的排气管,优选在喇叭状部前端形成有凸缘部,特别优选凸缘部经过喇叭状部的前端的全周形成。如果这样的话,在喇叭状部的前端中,与背面面板接触的面积增大,因此排气管的自树立稳定性提高。此处,“凸缘部”是指在与排气管的长度方向大致垂直的方向上使喇叭状部向外侧弯曲而成的部分(参照图 1)。

[0022] 第四,本实用新型的排气管优选满足 $0.15 \leq \{(\text{喇叭状部的最大外径})-(\text{喇叭状部的最大内径})\}/(\text{喇叭状部的最大外径}) \leq 0.40$ 的关系。如果 $\{(\text{喇叭状部的最大外径})-(\text{喇叭状部的最大内径})\}/(\text{喇叭状部的最大外径})$ 的值规定为 0.15 以上,则容易防止排气管的破损。如果 $\{(\text{喇叭状部的最大外径})-(\text{喇叭状部的最大内径})\}/(\text{喇叭状部的最大外径})$ 的值规定为 0.40 以下,则容易提高喇叭状部的尺寸精度,而且容易防止排气管的破损。

[0023] 第五,本实用新型的排气管,作为玻璃组成,优选以质量%计含有 SiO_2 50 ~ 75%、 Al_2O_3 1 ~ 20%、 B_2O_3 0 ~ 20%、 Li_2O 0.5 ~ 9%、 Na_2O 1 ~ 10%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ (Li_2O 、 Na_2O 、及 K_2O 的总量) 12 ~ 20%。如果这样的话,作为 PDP 等的排气管,容易得到合适的特性。具体而言,热膨胀系数规定为 $75 \sim 95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$,同时软化点规定为 670°C 以下,作业温度容易规定为 970°C 以下。

[0024] 第六,本实用新型的排气管优选基本上不含有 PbO 。此处,“基本上不含有 PbO ”是指玻璃组成中的 PbO 的含量为 1000ppm(质量)以下的情况。

[0025] 第七,本实用新型的排气管优选用于 PDP。

[0026] 第八,本实用新型的料片一体型排气管的特征在于,所述料片一体型排气管由玻

璃形成,且包含具有直管部和喇叭状部的排气管、以及具有贯通孔的料片,排气管为上述的排气管,而且排气管的喇叭状部的一部分被粘着于在料片上形成的凹部。如果这样的话,面板组装时,由于不需要料片的贯通孔和排气管的内孔的中心位置一致,所以可以使排气管安装作业简单化。另外,容易使排气管相对于面板垂直地安装。进而,如果在料片上形成凹部,则可对排气管的喇叭状部的一部分适当收容,所以容易使面板与排气管密封。另外,由于在喇叭状部的底面配置有料片,所以排气管的密封强度提高。

[0027] 第九,本实用新型的料片一体型排气管优选料片至少含有铋系玻璃和耐火性填料。如果这样的话,可以使料片的粘度特性更加合适。即,料片在约 420 ~ 490℃ 的温度区域下容易流动,同时在约 450 ~ 520℃ 的温度区域即便进行高温排气,也难以引入到面板的排气孔。其结果是,不但能够密封排气管而且防止荧光体等热劣化,同时利用高温排气可以使显示器的亮度特性提高。需要说明的是,如果添加耐火性填料,则容易使料片的热膨胀系数更加合适。

[0028] 第十,本实用新型的料片一体型排气管中,铋系玻璃作为玻璃组成优选以摩尔%计含有 Bi_2O_3 30 ~ 60%、 B_2O_3 10 ~ 35%、 ZnO 1 ~ 35%。如果这样的话,铋系玻璃(或者料片)在约 420 ~ 490℃ 的温度区域容易流动,而且即便在约 450 ~ 520℃ 的温度区域进行高温排气,也难以陷入到面板的排气孔中。

[0029] 第十一,本实用新型的料片一体型排气管的耐火性填料优选为选自堇青石、锆石、氧化锡、氧化铈、磷酸锆、磷酸钨酸锆、 $\text{NbZr}(\text{PO}_4)_3$ 中的一种或二种以上。这些耐火性填料与铋系玻璃的适应性良好,在密封工序中具有不易使铋系玻璃失透的性质。

[0030] 第十二,本实用新型的料片一体型排气管的排气管的热膨胀系数优选比料片的热膨胀系数高 $5 \sim 20 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。如果这样的话,会对密封部分施加适当的压缩应力,从而提高密封部分的可靠性。此处,“热膨胀系数”是指在 30 ~ 300℃ 的温度范围下的平均热膨胀系数。

附图说明

[0031] 图 1 为表示本实用新型的实施方式的排气管的剖面示意图。

[0032] 图 2 为放大图 1 的 a 的部分而示出的剖面示意图。

[0033] 图 3 为放大图 1 的 b 的部分而示出的剖面示意图。

[0034] 图 4 为表示本实施方式的料片一体型排气管的剖面示意图。

[0035] 图 5 为表示本实施方式的料片的示意图。(a) 为凹部在上,从上方观察的示意图,(b) 为 (a) 的 X-X 方向的剖面示意图。

[0036] 符号说明

[0037] 1 排气管

[0038] 11 直管部

[0039] 12 喇叭状部

[0040] 13 凸缘部

[0041] A 直管部的壁厚

[0042] B 直管部的内径

[0043] C 喇叭状部的最大外径

- [0044] D 喇叭状部的最大内径
[0045] E 喇叭状部的高度
[0046] F 排气管大的全长
[0047] 2 料片

具体实施方式

[0048] 图 1 为表示本实用新型的实施方式的排气管的剖面示意图。如图 1 所示,本实施方式的排气管 1 以直管部 11 和喇叭状部 12 构成。直管部 11 的内径 B 为大致一定。需要说明的是,直管部 11 的外径也大致一定。喇叭状部 12 形成在排气管 1 的一端。喇叭状部 12 中,排气管 1 的长度方向的剖面为大致裙形,朝向排气管 1 的一端,排气管 1 的内径及外径大致被逐渐扩径化。喇叭状部 12 的最大内径 D 相当于与背面面板接触的部分中的喇叭状部 12 的内径、即喇叭状部 12 底面的内径。喇叭状部 12 的高度 E 相当于在排气管 1 的长度方向,以排气管 1 的内面为基准开始扩径化的位置开始直至喇叭状部 12 底面间的距离。喇叭状部 12 的最大外径 C 相当于与背面面板接触的部分中的喇叭状部 12 的外径即喇叭状部 12 底面的外径。在喇叭状部 12 的前端形成有凸缘部 13。凸缘部 13 相当于在与排气管 1 的长度方向大致垂直的方向上,使喇叭状部 12 向外侧弯曲而成的部分。排气管 1 的全长 F 相当于排气管 1 的一端与另一端的长度方向的距离。

[0049] 此处,如图 2 所示,“喇叭状部的高度 E”以排气管 1 的内面为基准算出。详细的说,以直管部 11 的内面的延长线 L1 和喇叭状部 12 的内面的延长线 L2 的交点 P1 为起点算出。另外,如图 3 所示,“喇叭状部的最大内径 D”以喇叭状部 12 的底面的延长线 L3 与喇叭状部 12 的倾斜的内面的延长线 L4 的交点 P2 为起点算出。

[0050] 本实施方式的排气管 1 中,直管部 11 的壁厚 A 为 0.2~3.0mm,优选 0.5~1.5mm,特别优选 0.7~1.4mm。直管部 11 的壁厚 A 过小时,排气管 1 的机械强度容易下降,而且喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降。另一方面,直管部 11 的壁厚 A 过大时,容易使排气管 1 的密封、熔断不良。

[0051] 本实施方式的排气管 1 的(喇叭状部的最大内径 D)/(直管部的内径 B)的值为 2.0~5.0,优选 2.1~4.0、2.3~3.5、特别优选 2.5~3.0。(喇叭状部的最大内径 D)/(直管部的内径 B)的值过小时,不易使排气管 1 的内孔与背面面板的排气孔的位置一致,同时喇叭状部 12 的前端不形成凸缘部 13 时,排气管 1 的自树立稳定性容易下降。另一方面,(喇叭状部的最大内径 D)/(直管部的内径 B)的值过大时,存在喇叭状部 12 的前端突出于外侧的倾向,在显示器的制造工序等中容易发生排气管的破损。

[0052] 本实施方式的排气管 1 中,(喇叭状部的最大外径 C)/(喇叭状部的高度 E)的值优选 1.0~3.5、1.2~2.5、1.5~2.5,特别优选 1.8~2.2。(喇叭状部的最大外径 C)/(喇叭状部的高度 E)的值过小时,喇叭状部 12 的加工变得困难,因此喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降。另一方面,(喇叭状部的最大外径 C)/(喇叭状部的高度 E)的值过大时,喇叭状部 12 的加工变得困难,喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降,同时喇叭状部 12 的前端过于突出于外侧,在显示器的制造工序等中容易发生排气管的破损。

[0053] 本实施方式的排气管 1 中,{ (喇叭状部的最大外径 C)-(喇叭状部的最大内径 D) } / (喇叭状部的最大外径 C) 的值优选 0.15~0.40、0.20~0.35、0.23~0.33,特别优

选 $0.25 \sim 0.30$ 。 $\{(\text{喇叭状部的最大外径 } C) - (\text{喇叭状部的最大内径 } D)\} / (\text{喇叭状部的最大外径 } C)$ 的值过小时,在显示器的制造工序等容易发生排气管的破损。另一方面, $\{(\text{喇叭状部的最大外径 } C) - (\text{喇叭状部的最大内径 } D)\} / (\text{喇叭状部的最大外径 } C)$ 的值过大时,喇叭状部 12 的加工变得困难,喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降,同时向凸缘部 13 的外侧突出等过大,显示器的制造工序等中容易发生排气管的破损。

[0054] 本实施方式的排气管 1 中,直管部 11 的内径 B 优选 $1 \sim 5\text{mm}$,特别优选 $2 \sim 4\text{mm}$ 。直管部 11 的内径 B 过小时,容易使排气效率降低。另一方面,直管部 11 的内径 B 过大时,难以使排气管 1 密封、熔断。

[0055] 本实施方式的排气管 1 中,喇叭状部 12 的高度 E 优选 $2 \sim 9\text{mm}$,特别优选 $4 \sim 7\text{mm}$ 。喇叭状部 12 的高度过低或者过高时,喇叭状部 12 的加工变得困难,所以喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降。

[0056] 本实施方式的排气管 1 中,喇叭状部 12 的最大外径 C 优选 $8 \sim 15\text{mm}$,特别优选 $10 \sim 12.5\text{mm}$ 。喇叭状部 12 的最大外径 C 过小或者过大时,喇叭状部 12 的加工比较困难,所以喇叭状部 12 的尺寸精度容易下降。另外,喇叭状部 12 的最大外径 C 过小时,排气管 1 的自树立稳定性容易下降。

[0057] 本实施方式的排气管 1 中,排气管 1 的全长 F 优选 $30 \sim 100\text{mm}$,特别优选 $50 \sim 85\text{mm}$ 。排气管 1 的全长 F 过短时,难以使排气管 1 密封、熔断。另一方面,排气管 1 的全长 F 过长时,安装排气管 1 时排气管 1 容易破损。

[0058] 作为排气管 1 的玻璃材质,可以使用各种玻璃材质,例如优选 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 系玻璃。 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 系玻璃,作为玻璃组成以质量%计优选含有 SiO_2 $50 \sim 75\%$ 、 Al_2O_3 $1 \sim 20\%$ 、 B_2O_3 $0 \sim 20\%$ 、 Li_2O $0.5 \sim 9\%$ 、 Na_2O $1 \sim 10\%$ 、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ $12 \sim 20\%$ 。以下对各成分的含有范围进行如上所述的限定的理由进行说明。需要说明的是,上述的玻璃组成范围的说明中,%表示是指质量%。

[0059] SiO_2 为形成玻璃骨架的成分。 SiO_2 的含量优选 $50 \sim 75\%$ 。 SiO_2 的含量过少时,热膨胀系数过高,难以与面板等的热膨胀系数匹配,同时耐候性明显下降,难以维持 PDP 等的可靠性。另一方面, SiO_2 的含量过多时,玻璃的粘度不当地升高。有可能使排气管的密封、熔断温度高温化,而且容易使熔融性下降,容易发生麻点、波筋、气泡。

[0060] Al_2O_3 为提高耐候性、耐失透性的成分。 Al_2O_3 的含量优选 $1 \sim 20\%$ 。 Al_2O_3 的含量过少时,难以得到上述效果。另一方面, Al_2O_3 的含量过多时,玻璃的粘度不当地升高,有可能使排气管的密封、熔断温度高温化。

[0061] B_2O_3 为使玻璃稳定化的成分,同时为使玻璃的粘度下降的成分,进而,为提高耐候性的成分。 B_2O_3 的含量优选 $0 \sim 20\%$,特别优选 $0.5 \sim 20\%$ 。 B_2O_3 的含量过多时,玻璃组成的成分平衡性受损,相反耐候性容易下降,而且熔融时的成分挥发增多。成分的均质性容易下降。

[0062] Li_2O 为维持到想要的热膨胀系数,且使玻璃的粘度下降的效果高的成分。 Li_2O 的含量优选 $0.5 \sim 9\%$ 。 Li_2O 的含量过少时,难以得到上述效果。另一方面, Li_2O 的含量过多时,容易使耐失透性降低。

[0063] Na_2O 为维持到想要的热膨胀系数,且使玻璃的粘度下降的成分。 Na_2O 的含量优选 $1 \sim 10\%$ 。 Na_2O 的含量过少时,难以得到上述效果。另一方面, Na_2O 的含量过多时,容易使

耐失透性降低,同时有可能使热膨胀系数不当地升高。需要说明的是, K_2O 也与 Li_2O 和 K_2O 同样,为维持到想要的热膨胀系数,且使玻璃的粘度下降的成分,其含量优选 $0 \sim 10\%$ 。

[0064] 向 $SiO_2-Al_2O_3-B_2O_3$ 系玻璃中添加碱金属氧化物(Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O)时,易于将热膨胀系数限定为 $75 \sim 95 \times 10^{-7}/^{\circ}C$,软化点限定为 $670^{\circ}C$ 以下,作业温度限定为 $970^{\circ}C$ 以下。 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ 的含量优选 $12 \sim 20\%$ 。 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ 的含量过少时,难以得到上述效果。另一方面, $Li_2O+Na_2O+K_2O$ 的含量过多时,热膨胀系数过高或碱成分容易溶出,所以耐候性容易降低。

[0065] 除了上述成分以外,还可以添加例如以下的成分。

[0066] $MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO$ (MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 、及 ZnO 的总量)为提高熔融性的成分,另外为使玻璃的粘度降低的成分。 $MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO$ 的含量优选 $0 \sim 25\%$ 。 $MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO$ 的含量过多时,容易使耐失透性降低,另外玻璃的粘度相对于温度的变化过于急速,难以成形为规定形状。

[0067] BaO 、 SrO 为使玻璃的粘度下降的成分。 BaO 、 SrO 的含量分别优选 $0 \sim 10\%$ 。这些成分多于 10% 时,容易使玻璃失透。需要说明的是,从耐失透性的观点出发, CaO 、 MgO 、 ZnO 的含量分别优选 $0 \sim 8\%$ 。

[0068] ZrO_2 为提高耐候性的成分。 ZrO_2 的含量优选 $0 \sim 5\%$ 。 ZrO_2 的含量过多时,容易使耐失透性降低。

[0069] 除了上述成分以外,作为澄清剂,也可以将 Sb_2O_3 、 F 、 Cl 等添加到 1% ,为了提高耐候性,也可以将 TiO_2 等添加到 3% 左右。

[0070] 从环境的观点出发,优选基本上不含有 PbO 。此处“基本上不含有 PbO ”是指玻璃组成中的 PbO 的含量为 $1000ppm$ (质量)以下的情形。

[0071] 从环境的观点出发,优选基本上不含有 As_2O_3 。此处,“基本上不含有 As_2O_3 ”是指玻璃组成中的 As_2O_3 的含量为 $500ppm$ (质量)以下的情形。

[0072] 对本实施方式的排气管的制造方法进行说明。首先,按照想要的玻璃组成制备批料。接着,将得到的批料熔融并使其玻璃化。熔融优选电熔融,但也可以使用化石燃料进行熔融。接下来,用下拉法(down drawn process)、丹纳法(Danner process)等使熔融玻璃成形为管状后,剪裁成规定的长度。进而,利用燃烧器(burner)等对得到的玻璃管的一端实施喇叭口加工,由此可以得到具有直管部和喇叭状部的排气管。

[0073] 如图4所示,优选本实施方式的排气管1与具有贯通孔21的料片2一体化,用作料片一体型排气管。

[0074] 该实施方式中,如图5所示,在料片2的上面,形成有与贯通孔21成为同心圆状的凹部22。通常调整料片2的凹部22的内径与排气管1的喇叭状部12的最大外径为大致相同尺寸。而且,排气管1的喇叭状部12的一部分被粘着在料片2的凹部22。如果这样的话,显示器的制造工序中,由于不需要料片2的贯通孔21与排气管1的内孔的中心位置一致,所以可以使排气管1的安装作业简便化。另外,容易使排气管1相对于背面面板进行垂直地安装。进而,如果料片2上形成凹部22,则可适当收容排气管1的喇叭状部12的一部分,因此容易使背面面板与排气管1密封。另外,在喇叭状部12的底面配置有料片2,所以使排气管1的密封强度提高。需要说明的是,料片2的凹部22也可以省略。

[0075] 作为料片一体型排气管的制造方法,优选在使排气管1的喇叭状部12的一部分与

料片 2 的凹部 22 接触的状态下进行热处理的方法,此时优选用夹具固定排气管 1,并在该状态的排气管 1 上固定料片 2,进行热处理的方法。固定排气管 1 的夹具优选料片 2 不会熔融附着的材质,例如碳质夹具等。另外,排气管 1 与料片 2 的粘着可以在料片 2 的软化点附近进行短时间例如 5 ~ 10 分钟左右。

[0076] 制作本实施方式的料片一体型排气管时,优选不在同一工序实施料片 2 的烧结、料片 2 与排气管 1 的一体化。如果这样的话,容易降低料片一体型排气管的制品尺寸不均。

[0077] 对于本实施方式的料片 2 而言,玻璃化温度优选 350℃ 以上、357℃ 以上、362℃ 以上,特别优选 365℃ 以上。玻璃化温度过低时,在约 450 ~ 520℃ 的温度区域进行高温排气时,料片容易陷入到面板的排气孔。需要说明的是,玻璃化温度优选 400℃ 以下,特别优选 390℃ 以下。玻璃化温度过高时,料片在约 420 ~ 490℃ 的温度区域难以流动。

[0078] 对于本实施方式的料片 2 而言,填充率优选 80% 以上、84% 以上、86% 以上、88% 以上,特别优选 89% 以上。填充率过低时,料片 2 的机械强度容易下降。此处,“填充率”是指以 (料片的体积比重)/(料片的比重) 的式算出的值。

[0079] 本实施方式的料片 2 优选非结晶性。如果这样的话,不仅排气管的密封强度提高,还易于防止在密封工序中在玻璃上结晶不当地析出而达到密封不良的状况。此处,“非结晶性”是指对料片 2 进行粉碎、分级,得到由激光衍射法 (体积) 的平均粒径 D_{50} 为 5 μm 的粉末后,对该粉末进行差示热分析装置的测定 (大气中,升温速度 10℃ / 分钟,从室温开始测定),在 530℃ 之前没有发现结晶化峰的性质。

[0080] 本实施方式的料片 2 优选至少含有铋系玻璃和耐火性填料。如果这样的话,可以使料片 2 的粘度特性变得合适。铋系玻璃作为玻璃组成以摩尔%计优选含有 Bi_2O_3 30 ~ 60%、 B_2O_3 10 ~ 35%、 ZnO 1 ~ 35%。以下对使各成分的含有范围限定为如上述的理由进行说明。需要说明的是,对上述的玻璃组成范围的说明中,%表示是指摩尔%。

[0081] Bi_2O_3 为用于使软化点降低的主要成分。 Bi_2O_3 的含量优选 30 ~ 60%、更优选 36 ~ 55%,特别优选 37 ~ 52%。 Bi_2O_3 的含量过少时,软化点过高,在约 420 ~ 490℃ 的温度区域流动性容易降低。另一方面, Bi_2O_3 的含量过多时,烧成时玻璃容易失透,因该失透容易使流动性降低。或者在约 450 ~ 520℃ 的温度区域进行高温排气时,玻璃容易陷入到背面面板的排气孔。

[0082] B_2O_3 为作为玻璃形成成分的必须的成分。 B_2O_3 的含量优选 10 ~ 35%、更优选 15 ~ 30%,特别优选 18 ~ 28%。 B_2O_3 的含量过少时,难以形成玻璃网,因此烧成时玻璃容易失透。或者在约 450 ~ 520℃ 的温度区域进行高温排气时,玻璃容易陷入到背面面板的排气孔。另一方面, B_2O_3 的含量过多时,玻璃的粘性提高,在约 420 ~ 490℃ 的温度区域下,流动性容易降低。

[0083] ZnO 为提高耐失透性的成分。 ZnO 的含量优选 1 ~ 35%、更优选 5 ~ 30%、更优选 10 ~ 25%,特别优选 13 ~ 25%。其含量少于 1%,或者多于 35%时,玻璃组成的成分平衡性受损,耐失透性容易降低。

[0084] 除了上述成分以外,例如也可以添加以下的成分。

[0085] SiO_2 虽然为提高耐水性的成分,但具有使软化点不当上升的作用。因此, SiO_2 的含量优选 0 ~ 4%、更优选 0 ~ 3%、更优选 0 ~ 2%,特别优选 0 ~ 1%。另外, SiO_2 的含量过多时,烧成时玻璃容易失透。

[0086] $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ (CuO 与 Fe_2O_3 的总量) 为提高耐失透性的成分。 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的含量优选 0 ~ 25%、0.01 ~ 15%，特别优选 0.1 ~ 10%。为了使 Bi_2O_3 - B_2O_3 - ZnO 系玻璃的软化点下降，虽然需要在玻璃组成中大量地导入 Bi_2O_3 ，但使 Bi_2O_3 的含量增加时，烧成时容易使玻璃失透，因该失透流动性容易下降。尤其是 Bi_2O_3 的含量为 30% 以上时，其倾向变明显。作为该对策，如果适量添加 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 时，即便 Bi_2O_3 的含量为 30% 以上，也可以有效地抑制玻璃的失透。需要说明的是， $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 的含量过多时，则玻璃组成的成分平衡受损，相反耐失透性容易下降。

[0087] CuO 为提高耐失透性的成分。 CuO 的含量优选 0 ~ 15%、0.5 ~ 12%，特别优选 3 ~ 10%。 CuO 的含量过多时，则玻璃组成的成分平衡受损，相反耐失透性容易下降。

[0088] Fe_2O_3 为提高耐失透性的成分。 Fe_2O_3 的含量优选 0 ~ 10%、0.1 ~ 10%，特别优选 0.3 ~ 2%。 Fe_2O_3 的含量过多时，则玻璃组成的成分平衡受损，相反耐失透性容易下降。

[0089] Al_2O_3 为提高耐水性的成分。 Al_2O_3 的含量优选 0 ~ 10%、0 ~ 5%，特别优选 0 ~ 2%。 Al_2O_3 的含量过多时，可能使软化点不当地上升。

[0090] Sb_2O_3 为提高耐失透性的成分。 Sb_2O_3 的含量优选 0 ~ 5%，特别优选 0.1 ~ 2%。 Sb_2O_3 的含量过多时，则玻璃组成的成分平衡受损，相反耐失透性容易下降。

[0091] 耐火性填料优选为选自堇青石、锆石、氧化锡、氧化铌、磷酸锆、磷酸钨酸锆、 $\text{NbZr}(\text{PO}_4)_3$ 中的一种或二种以上，尤其是从与铋系玻璃的适应性的观点出发，优选堇青石或硅锌矿。

[0092] 铋系玻璃与耐火性填料的比，以体积%计优选 40 ~ 99.9%：0.1 ~ 60%、更优选 45 ~ 90%：10 ~ 55%、更优选 50 ~ 80%：20 ~ 50%，特别优选 50 ~ 70%：30 ~ 50%。耐火性填料的含量过少时，难以享受由耐火性填料带来的效果（尤其是使料片 2 的热膨胀系数降低的效果、使料片 2 的机械强度降低的效果）。另一方面、耐火性填料的含量过多时，铋系玻璃的比例相对地减少，因此在密封工序中料片 2 难以流动。

[0093] 本实施方式的料片 2 优选基本上不含有 PbO 。如果这样的话，能满足近年来的环境要求。需要说明的是，“基本上不含有 PbO ”是指料片 2 中的 PbO 的含量为 1000ppm（质量）以下的情形。

[0094] 料片通常通过多次的热处理进行制作。首先，使由铋系玻璃形成的粉末、耐火性填料等混合，来制作复合粉末材料。其次，对该复合粉末材料添加树脂和溶剂形成浆料。然后，向喷雾式干燥机等的造粒装置中投入该浆料，制作颗粒。此时，颗粒在使溶剂挥发的温度（100 ~ 200℃左右）下进行干燥。进而，所制作的颗粒投入到设计成规定的尺寸的模具中后，干式冲压成型成规定形状，制作冲压体。再次，用带式炉等热处理炉，使该冲压体中残存的树脂分解挥发后，在复合粉末材料的软化点左右的温度下进行烧结。这样一来，可以制作规定形状的料片。另外，也可以使烧结次数为多次。如果这样的话，使料片的机械强度提高，容易防止料片的缺损等。

[0095] 作为颗粒的制作中使用的树脂，优选丙烯酸酯（丙烯酸类树脂）、乙基纤维素、聚乙二醇衍生物、硝基纤维素、聚甲基苯乙烯、聚碳酸二乙酯、甲基丙烯酸酯等。

[0096] 作为颗粒制作中使用的溶剂，优选 N, N' - 二甲基甲酰胺 (DMF)、 α - 萘品醇、高级醇、 γ - 丁内酯 (γ - BL)、四氢化萘、丁基吡必醇乙酸酯、乙酸乙酯、乙酸异戊酯、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单乙基醚乙酸酯、苄醇、甲苯、3- 甲氧基 - 3- 甲基丁醇、水、三乙二醇单甲

基醚、三乙二醇二甲基醚、二丙二醇单甲基醚、二丙二醇单丁基醚、三丙二醇单甲基醚、三丙二醇单丁基醚、碳酸亚丙酯、二甲亚砜 (DMSO)、N- 甲基 -2- 吡咯烷酮等。

[0097] 本实施方式的料片一体型排气管中,排气管 1 的热膨胀系数优选比料片 2 的热膨胀系数高 $5 \sim 20 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ (尤其优选高 $10 \sim 15 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)。排气管的热膨胀系数为上述范围外时,在密封部分会形成不当的应力,密封部分的可靠性容易下降。

[0098] 实施例

[0099] 以下对本实用新型的实施例进行说明。需要说明的是,以下的实施例仅仅是例示。本实用新型不受以下的实施例任何限定。

[0100] 表 1 示出了本实用新型的实施例 (试样 No. 1 ~ 8) 及比较例 (试样 No. 9、10)。需要说明的是,试样 No. 1 ~ 10 的材质调整成与日本电气硝子株式会社制 FE-2 相同。

[0101] 【表 1】

[0102]

| | | 实施例 | | | | | 比较例 | | | | |
|------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 | No.10 |
| 尺寸 (mm) | A: 直管部的壁厚 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 1.5 | 1.0 | 3.1 | 0.15 | 1.0 |
| | B: 直管部的内径 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 2.8 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.5 |
| | C: 喇叭状部的最大外径 | 9.0 | 12.0 | 11.4 | 11.0 | 10.0 | 14.4 | 7.4 | 15.0 | 8.6 | 15.7 |
| | D: 喇叭状部的最大内径 | 5.0 | 8.0 | 9.0 | 8.0 | 8.4 | 10.4 | 5.4 | 8.0 | 8.0 | 13.7 |
| | E: 喇叭状部的高度 | 4.5 | 3.3 | 6.3 | 5.5 | 4.5 | 16.0 | 3.9 | 5.5 | 5.5 | 7.9 |
| D/B | | 2.5 | 2.7 | 2.6 | 2.7 | 3.0 | 2.6 | 1.8 | 2.7 | 2.7 | 5.5 |
| C/E | | 2.0 | 3.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 0.9 | 1.9 | 2.7 | 1.6 | 2.0 |
| (C-D)/C | | 0.44 | 0.33 | 0.21 | 0.27 | 0.16 | 0.28 | 0.27 | 0.47 | 0.07 | 0.13 |
| 自树立稳定性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | △ | ○ |
| 机械强度 | | ○ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 密封/熔断性 | | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | ○ |
| 尺寸精度 | | △ | △ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | × | ○ |

[0103] 进行如下操作制备各试样。首先按照表中的直管部的内径、壁厚制作直管形状的玻璃管。接着,边使得到的玻璃管旋转,边使用气体/空气/氧气混合燃烧器,在玻璃管的一

端形成了具有表中尺寸的喇叭状部。然后,对玻璃管的另一端进行切割以使玻璃管的全长为 75mm。接下来,利用燃烧器对该切割部进行加热,对切割部进行了修整加工。之后,使用慢冷炉,除去残存在热加工的部分中的应力,并制作了表中所示的排气管。对这些排气管,评价了自树立稳定性、机械强度、密封・熔断性、及尺寸精度。

[0104] 进行如下所述操作评价了自树立稳定性。首先以喇叭状部作为下部,使各试样在料片的凹部独自树立。需要说明的是,使用与图 4 所述的料片同样的形状的料片。另外,对料片的凹部进行调整以使料片的凹部的内尺寸与排气管的喇叭状部的最大外径一致。此处,料片的高度、凹部的深度、及凹部的宽度方向的厚度是一定的。接着,不仅将该独自树立状态的排气管与料片放置在高应变点玻璃板上,而且还利用热处理炉在 530℃烧成 30 分钟。其结果是,排气管没有倾斜的状况评价为“○”,稍微倾斜的状况评价为“△”,较大的倾斜的状况评价为“×”。需要说明的是,料片含有铋系玻璃和耐火性填料,铋系玻璃的玻璃组成以摩尔%计为 Bi_2O_3 38.2%、 B_2O_3 26.9%、 ZnO 18.4%、 BaO 8.8%、 CuO 6.5%、 Fe_2O_3 0.7%、 Sb_2O_3 0.5%,平均粒径 D_{50} 为约 5 μm 。耐火性填料为硅锌矿,其平均粒径 D_{50} 为约 8 μm 。铋系玻璃与耐火性填料的混合比率为 65 体积% : 35 体积%。料片的填充率为 89%。

[0105] 进行如下所述的操作评价了机械强度。使各试样在长度方向成为水平状态后,距离上方 1m 处下落到混凝土上。排气管中没有产生缺损的情况评价为“○”,稍微产生缺损的情况评价为“△”、产生了缺损的情况评价为“×”。

[0106] 进行如下所述的操作评价了密封、熔断性。以壁厚 1.5mm、内径 4.0mm 的直管为基准时,密封、熔断所需要的时间短,且密封、熔断后的形状适合的试样评价为“○”,虽然密封、熔断所需要的时间短,但密封、熔断后的形状不适合的试样评价为“△”,密封、熔断所需要的时间长的试样评价为“×”。

[0107] 进行如下所述的操作评价了尺寸精度。以表中记载的尺寸为目标,使用燃烧器制作 10 根各试样时,喇叭状部的尺寸不均小于 $\pm 0.15\text{mm}$ 的试样评价为“○”,为 $\pm 0.15 \sim 0.20\text{mm}$ 的试样评价为“△”,大于 $\pm 0.25\text{mm}$ 的试样评价为“×”。

[0108] 由表 1 清楚可知,由于试样 No. 1 ~ 6 具有规定的形状,所以在自树立稳定性、机械的强度、密封 / 熔断性、及尺寸精度的评价中没有产生不良状况。另一方面,由于试样 No. 7 ~ 10 不具有规定的形状,所以在自树立稳定性、机械的强度、密封・熔断性、或者尺寸精度的评价中产生不良状况。

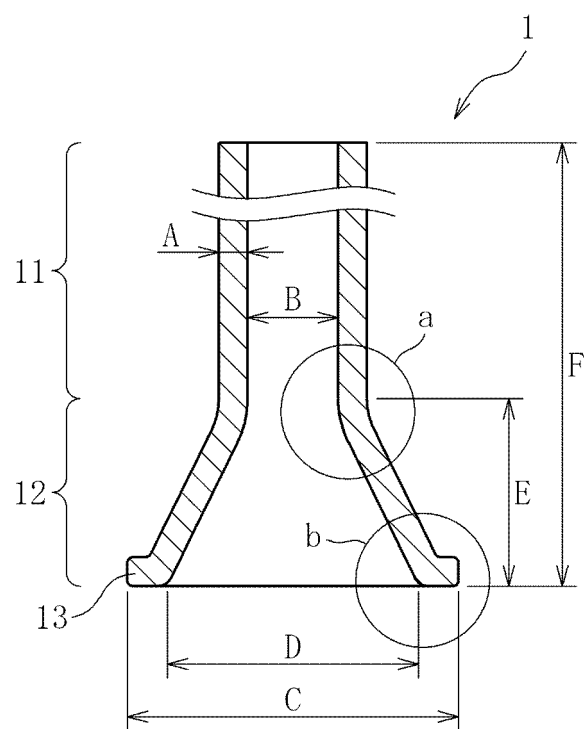


图 1

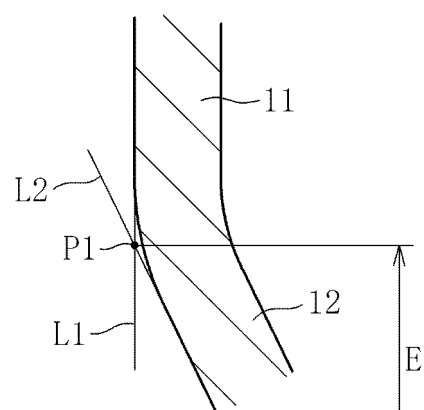


图 2

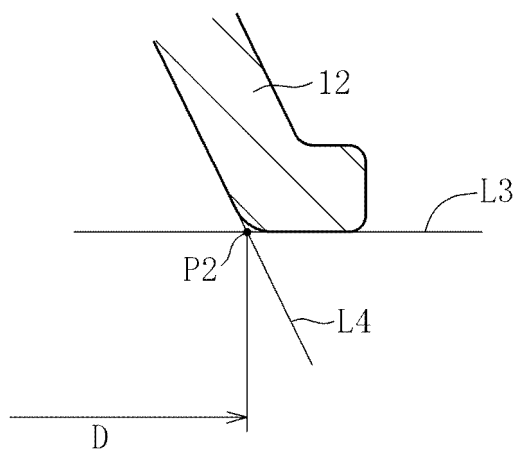


图 3

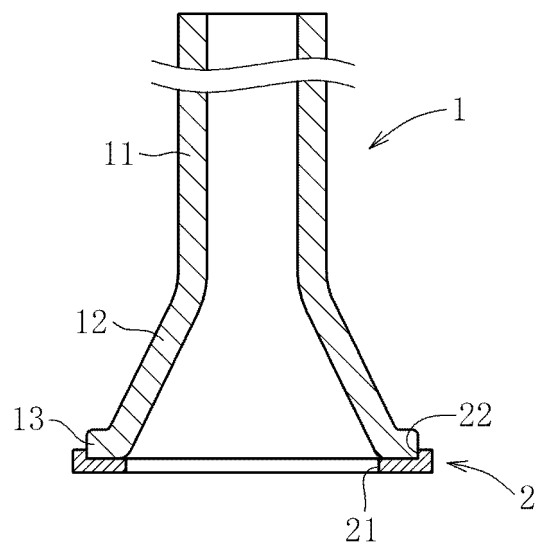


图 4

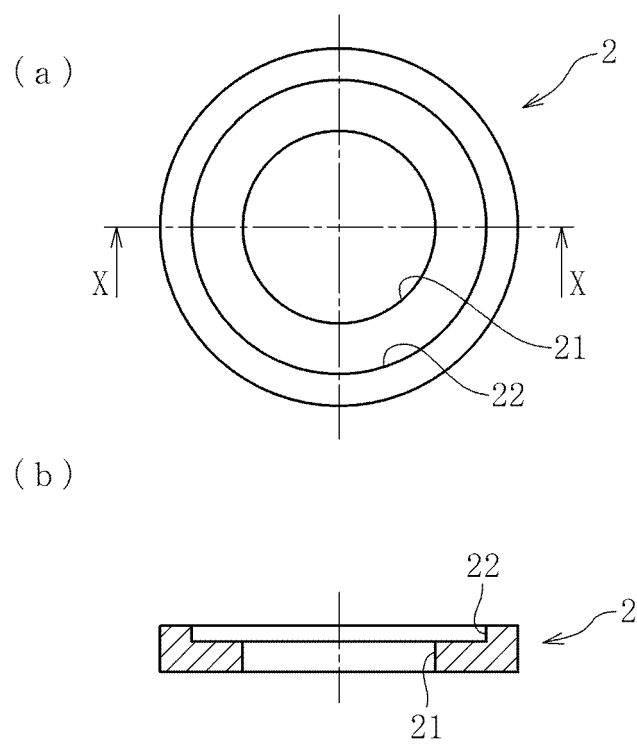


图 5