



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102495507 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201110433464. 8

(22) 申请日 2006. 12. 28

(30) 优先权数据

377772/2005 2005. 12. 28 JP

298805/2006 2006. 11. 02 JP

(62) 分案原申请数据

200610171490. 7 2006. 12. 28

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 内田将巳

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 万利军 陈海红

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1469178 A, 2004. 01. 21, 全文.

JP 特开 2004-62040 A, 2004. 02. 26, 全文.

US 5488266 A, 1996. 01. 30, 全文.

审查员 安晶

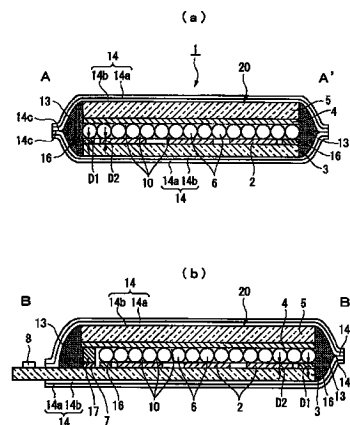
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

电泳显示装置和电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种能够避免粘贴防水膜时的微囊的破裂,防止显示不良的电泳显示装置和电子设备。本发明是一种电泳显示装置,其利用保护膜(14)把在相向配置的一对第1基板(3)和第2基板(5)之间夹持封入了光学特性响应于电刺激而发生变化的显示材料的微囊(6)的显示元件密封,具备:在第1基板(3)的与第2基板(5)相向的相向面侧设置有第1电极(2),并且在第2基板(5)的与第1基板(3)相向的相向面侧设置有第2电极(4),在第1基板(3)的相向面侧的外周边和第1电极(2)之间的间隙上设置有衬垫(16)。



1. 一种电泳显示装置,其特征在于,具备:
第 1 基板;
与所述第 1 基板相向的第 2 基板;
微囊,其配置于所述第 1 基板与所述第 2 基板之间,封入有电泳粒子和分散媒质;
将所述第 1 基板与所述第 2 基板之间密封的树脂;
在所述第 1 基板与所述微囊之间所设置的第 1 电极组;
设置于所述第 1 基板与所述微囊之间且设置于所述第 1 电极组的外侧的衬垫;
在所述第 2 基板与所述微囊之间所设置的、与所述第 1 电极组相向的第 2 电极;
设置于所述第 1 基板与所述微囊之间且设置于所述衬垫的外侧的导电部;以及
设置于所述第 2 电极与所述导电部之间、使所述第 2 电极与所述导电部电连接的导通材料。
2. 根据权利要求 1 所述的电泳显示装置,其特征在于,所述衬垫从所述导电部分开而形成。
3. 根据权利要求 1 所述的电泳显示装置,其特征在于,在所述第 1 基板上具有端子部,所述端子部与所述导电部电连接。
4. 根据权利要求 1 所述的电泳显示装置,其特征在于,所述衬垫与所述第 1 电极组通过相同的材料形成。
5. 根据权利要求 1 所述的电泳显示装置,其特征在于,所述衬垫与所述导电部通过相同的材料形成。
6. 一种电子设备,其特征在于,具备权利要求 1 所述的电泳显示装置。

电泳显示装置和电子设备

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 12 月 28 日、申请号为 200610171490.7、发明名称为电泳显示装置和电子设备的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及电泳显示装置和电子设备。

背景技术

[0003] 以往,已知有具有包括液相分散媒质和电泳粒子的电泳分散液,并利用了下述现象的电泳显示装置:通过施加电场,该电泳粒子的分布状态发生变化,从而该电泳分散液的光学特性发生变化(例如参照专利文献 1)。这样的电泳显示装置由于不需要背光所以能够实现低成本化、薄型化等。而且,在具有宽视角和高对比度的基础上还具有显示的记忆性,所以作为下一代的显示设备得到关注。

[0004] 另外,在这样的电泳显示装置中,已知有下述电泳显示装置:把电泳分散液封入到微囊中,并把该微囊夹在具有例如成为共同电极的透明电极的透明基板和具有像素电极的基板之间。通过把电泳分散液封入到微囊中,具有能够防止显示装置的制造工序中的分散液的流出、并且减少电泳粒子的沉淀、凝结等的优点。

[0005] 另一方面,微囊型电泳元件具有这样的缺点:如果水分等从外部侵入微囊显示层内,则显示层内的电导率变高,显示功能劣化。

[0006] 因此,作为提高电泳显示装置的耐湿性的手段,一直以来广为利用的是通过把防水膜(防水片)贴到电泳显示装置本体的外周上,来防止水分向电泳显示装置的显示层内侵入的方法。

[0007] 例如,在专利文献 1 中,公开有在透光性基板上依次层积了透明电极、发光层、电介质层和背面电极的电致发光层上,利用真空层积法粘结背面保护材料的方法。

[0008] 另外,在专利文献 2 中,公开有在太阳能电池片(板)等被叠层部件的上表面(受光面)和具有透光性和耐热性的树脂基材的至少一侧的面上,利用滚动层积法等,热压具有缓冲粘结层的热熔膜。

[0009] 在通过真空层积法或者滚动层积法把防水膜粘贴到电泳显示装置本体上时,施加一定的温度和压力。

[0010] 专利文献 1:特开平 6-203954 号公报

[0011] 专利文献 2:特开平 11-236538 号公报

[0012] 但是,在基板上形成显示用电极时,为了确保某种程度的余量,在显示用电极和基板的外周边之间(周缘部)设置有若干间隙。在该间隙中由于不形成显示用电极,所以相对于显示电极形成台阶(段差)。

[0013] 在这样的电泳显示装置本体的外周上通过真空层积法粘贴防水膜时,由于在电泳显示装置本体上施加温度和压力,所以在基板的周缘部的间隙上由于台阶使得基板弯曲而导致变形。由于该基板变形,基板的周缘部与其它区域相比集中了更强的应力。因此,存在

配置在基板的周缘部的微囊破裂,在显示区域的周缘部出现显示不良的问题(参照图9)。

发明内容

[0014] 本发明考虑到以上的问题点,目的是提供一种能够避免粘贴防水膜时的微囊的破裂,防止显示不良的电泳显示装置和电子设备。

[0015] 为了解决上述问题,本发明是一种电泳显示装置,是利用保护膜把在一对相向配置的第1基板和第2基板之间夹持封入了光学特性响应于电刺激而发生变化的显示材料的微囊的显示元件密封的电泳显示装置,其特征在于,具备:在所述第1基板的与所述第2基板相向的相向面侧设置有第1电极,并且在所述第2基板的与所述第1基板相向的相向面侧设置有第2电极,在所述第1基板的所述相向面侧的外周边和所述第1电极之间的间隙上设置有衬垫。

[0016] 根据该结构,由于在第1电极的外周上设置有衬垫,未设置有第1电极的基板面和第1电极之间的台阶基于衬垫而缓和。与此相伴,配置在一对基板间的周缘部上的微囊和第1基板(或第2基板)的间隙被衬垫填埋。因此,在利用保护膜密封显示元件时,第1基板(或第2基板)的周缘部由衬垫2和微囊6支持,加压(深冲)保护膜时的基板周缘部的应力(stress)的集中降低。由此,基板周缘部的变形消失,能够防止配置在第1基板和第2基板的周缘部的微囊的破裂,消除显示区域的周缘部处的显示不良。

[0017] 另外,本发明的电泳显示装置,优选所述衬垫的厚度被设置在所述第1电极的厚度的50%~150%的范围内。

[0018] 这是由于如果衬垫的厚度超过150%,则第1基板的周缘部比第1基板的中央部高,一对基板之间的囊间隙不均匀。另一方面,在不到50%的情况下,第1电极和基板面的台阶变大,基板的周缘部处的变形变大,向基板端部的应力集中。

[0019] 另外本发明的电泳显示装置,优选在周缘部沿着放射方向测量的所述衬垫的宽度设置为所述微囊的直径的2倍或以上。在所述衬垫的宽度未达到所述微囊的直径的2倍的情况下,在把涂敷有微囊的母片一个个地切断成所需尺寸时,如果切断位置正好是微囊的一部分,则微囊破裂,起不到保护段电极部的微囊的作用。根据本发明即使位于虚设图案上的微囊破裂,位于显示用的段电极上的微囊也不破裂。

[0020] 另外,本发明的电泳显示装置,优选所述衬垫的宽度设置为小于等于3mm。在所述衬垫的宽度超过3mm的情况下,在非显示区域的宽度W4限制在5mm以内(来自商品尺寸的要求)的制约中,所述衬垫过度侵占把密封宽度W3限定在1.5~2.0mm的密封区域内。根据本发明的结构,通过把被包含在非显示区域的宽度内的密封宽度和衬垫宽度变小,可以适用于这样的用途:组装进具有强烈要求美观小型化的性质的商品。

[0021] 另外,根据本发明的电泳显示装置,优选所述第1电极是像素电极,并且所述第2电极是共用电极,所述像素电极由排列为规定图案的多个段电极构成,所述衬垫配置在所述多个段电极中的排列在外侧的所述段电极的外周。

[0022] 在该结构中像素电极是由排列为规定图案的多个段电极构成的所谓的段型。

[0023] 根据该结构,即使在使像素电极为段型的情况下,由于沿着排列在外侧的段电极的外周设置有衬垫,因此像素电极和基板面的台阶被填埋。由此进行保护膜的加压(深冲)时的基板周缘部的应力(stress)的集中降低。能够消除显示区域的周缘部处的显示

不良。

[0024] 另外本发明的电泳显示装置,优选所述衬垫利用与所述像素电极相同的材料进行设置。

[0025] 根据该结构,由于衬垫与像素电极由相同材料形成,所以能够实现材料的低成本化。而且,可以利用与像素电极相同的工序形成衬垫,不需要为了形成衬垫而另外增加工序。

[0026] 另外,本发明的电泳显示装置,优选所述第1基板具有从所述第2基板的外形伸出的伸出部,在所述伸出部上设置有端子部,并且,至少在除了所述端子部的所述伸出部上设置有绝缘膜,所述衬垫利用与所述绝缘膜相同的材料进行设置。

[0027] 在本发明中绝缘膜可以作为掩模进行使用,用于使得在连接伸出部的端子部和电路基板时所用的粘结部件不配置到不必要的部分(例如端子部)。

[0028] 根据该结构,由于设置于伸出部的绝缘膜与衬垫由相同材料形成,所以能够实现材料的低成本化。而且,可以利用与形成绝缘膜相同的工序形成衬垫,所以不需要为了形成衬垫而另外增加工序。

[0029] 另外,本发明的电泳显示装置,优选在与所述第1基板和所述第2基板的至少一方基板的所述相向面相反侧的面上,以与所述第1基板的相向面的衬垫至少有一部分平面地看重合的方式设置有加强部件。

[0030] 根据该结构,在与第1基板和第2基板的相向面相反侧的面上,在与设置于所述相向面的衬垫重合的位置设置有加强部件,所以通过增加基板的周缘部的厚度,增加基板的刚性。由此,降低进行保护膜的加压时的施加于基板周缘部的应力集中,消除基板周缘部处的变形。

[0031] 另外,本发明的电泳显示装置,优选所述加强部件具有导电部件和保护部件的至少一方,所述导电部件由与设置在所述第1基板的相向面侧的所述像素电极相同的材料构成,所述保护部件由与所述绝缘膜相同的材料构成。

[0032] 根据该结构,由于加强部件和设置在第1基板的相对面侧的像素电极或绝缘膜材料相同,所以可以实现材料的低成本化。

[0033] 另外,加强部件可以由单层的导电部件或绝缘膜形成,也可以是双层的导电部件或绝缘膜构成的叠层结构。在加强部件为叠层结构的情况下,优选以在导电部件上以将其覆盖的方式形成保护部件。通过使加强部件成为导电部件和保护部件的双层结构,与单层时相比能够进一步提高基板的刚性。

[0034] 本发明的电子设备,其特征在于,具备所述的电泳显示装置。

[0035] 根据该结构,由于具备了无显示不良的电泳显示装置,所以能够提供高可靠度和高品质的电子设备。

附图说明

[0036] 图1是表示第1实施方式的电泳显示装置的概略结构的俯视图。

[0037] 图2(a)是沿着图1所示的电泳显示装置的A-A'线的剖面图,(b)是沿B-B'线的剖面图。

[0038] 图3是表示电泳显示装置的制造工序的剖面图。

[0039] 图 4 是表示第 2 实施方式电泳显示装置的概略结构的剖面图。

[0040] 图 5 是表示第 3 实施方式电泳显示装置的概略结构的剖面图。

[0041] 图 6 是表示手表的概略结构的立体图。

[0042] 图 7 是表示移动电话的概略结构的立体图。

[0043] 图 8 是表示电子纸的概略结构的立体图。

[0044] 图 9 是表示以往电泳显示装置的概略结构的剖面图。

[0045] 图 10 是表示电泳显示装置的周缘部的尺寸关系的剖面图。

[0046] 符号说明：

[0047] 1:电泳显示装置;2:像素电极(第1电极);2a、2b、2c:段电极(第1电极);3:第1基板;4:共用电极(第2电极);5:第2基板;6:微囊;16:虚设电极;18:粘结剂;20:显示元件;22:虚设图案;24:铜图案(导电部件);26:抗蚀剂膜(绝缘膜);28:加强部件;32:阻焊剂(绝缘膜)

具体实施方式

[0048] 第1实施方式

[0049] 下面,详细说明本发明。

[0050] 图1是表示本发明的电泳显示装置1的一个实施方式的图。图1中符号1表示电泳显示装置。图2(a)是沿着图1所示的电泳显示装置1的A-A'线的剖面图,(b)是沿着图1所示的电泳显示装置1的B-B'线的剖面图。而且,在以下说明中所使用的各图中,为了使各层、各部件等成为在图面上能够识别的大小,各层、各部件的各自的缩放比例是不一样的。另外,在本实施方式中,把第1基板3和第2基板5相互相向侧的各个基板面称为内表面,把其与内表面相反侧的而称为外表面。

[0051] (电泳显示装置)

[0052] 如图1所示,电泳显示装置1具有显示元件20、和覆盖显示元件20的外周的防水片14(保护膜)。

[0053] 显示元件20具有:相向配置的具有多个像素电极2(第1电极)的第1基板3,具有共用电极(第2电极)4的第2基板5,夹在该基板3、5之间封入了光学特性响应于电刺激而发生变化的显示材料的微囊6。

[0054] 作为第1基板3、第2基板5,尤其是电泳显示装置1是IC卡、电子纸等要求柔性(可挠性)的设备的情况下,要使用矩形的薄膜状或者片状的树脂基板。另一方面,如普通面板那样不需要电泳显示装置1具有柔性(可挠性)的情况下,利用玻璃、硬质树脂、甚至硅等半导体基板。

[0055] 在本实施方式中第2基板5侧成为观察者观看图像的显示面,电泳显示装置1的观察者侧的第2基板5利用了光透过性高的透明材料。作为这样的树脂基板材料,优选使用例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺(PI)、聚乙烯(PE)。另外,作为第2基板5的膜厚,优选例如100 μ m以上。由此,能够确保第2基板5的刚性,并且防止粘贴防水片14时的微囊的破裂。

[0056] 一方面,与第2基板5相向配置的不成为显示面的第1基板3不需要透明(光透过性高),除了用于第1基板3的材料之外,还可以使用聚苯二甲酸乙二醇酯(PEN)等的聚

酯、聚苯乙烯 (PS)、聚丙烯 (PP)、聚碳酸酯 (PC)、聚醚醚酮 (PEEK)、丙烯酸树脂或者聚丙烯酸酯类等。

[0057] 另外,在本实施方式中第 1 基板 3 的外形尺寸形成为比第 2 基板 5 大。第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的 3 个边 (图 1 中的上边、下边、右边) 一致。第 1 基板 3 的剩余的一边 (图 1 中的左边) 从第 2 基板 5 的一边 (图 1 中的左边) 伸出。在本实施方式中把第 1 基板 3 的从第 2 基板 5 伸出的部分称为伸出部 3a。

[0058] 在第 1 基板 3 的伸出部 3a 上,如图 1 所示,形成有安装了柔性基板 (省略图示) 的端子部 8,和从第 1 基板 3 的像素电极 2 和导电部 7 分别向端子部 8 延伸的引线 (省略图示)。

[0059] 在这里,对形成于第 1 基板 3 的显示区域 9 的像素电极 2 和虚设电极 16 进行详细说明。

[0060] 第 1 基板 3 的内表面侧的显示区域 9 上形成有被设计成规定形状的多个像素电极 2。在本实施方式中,像素电极 2 由 7 个段电极 2a、2b 构成,该段电极 2a、2b 构成为细长的 6 角形状。7 个段电极 2a、2b 排列为 8 字状 (所谓的 7 段)。在这里,段电极 2a 其长的方向沿着第 1 基板 3 的短的方向排列,段电极 2b 其长的方向沿着第 1 基板 3 的长的方向排列。

[0061] 在本实施方式中把 7 个段电极 2a、2b 的集合称为段电极组 2c。由此,利用一个段电极组 2c 能够显示从 0 到 9 的数字。另外,为了在本实施方式中表示 3 位数,排列有 3 个段电极组 2c、2c、2c,但并不限于 3 个段电极组 2c、2c、2c。

[0062] 在 3 组段电极组 2c、2c、2c 中排列在外侧的段电极 2a'、2b' 和第 1 基板 3 的各边 (外周缘) 之间的间隙 S 上,形成有虚设电极 16 (衬垫)。该虚设电极 16 具有规定的厚度,起到填埋段电极 2a、2b 和基板 3 的台阶的衬垫的作用。虚设电极 16 设置为与段电极 2a' 离开例如 $50\mu\text{m}$,确保虚设电极 16 和段电极 2a' 的绝缘性。另外,虚设电极 16 一直形成到与第 1 基板 3 的各边 (外周缘) 重合的位置,间隙 (clearance) 为 0。

[0063] 在这里,第 1 基板 3 的伸出部 3a 侧的虚设电极 16,形成在比相向的第 2 基板 5 的左边更靠近内侧的第 1 基板 3 的显示区域 9 上。此时,如图 1 所示,虚设电极 16 形成为与用于进行第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的上下导通的导电部 7 分开。于是,虚设电极 16 与段电极 2a、2b 和导电部 7 分开而形成,成为电压开放 (released) 的状态。

[0064] 另外,虚设电极 16 利用与形成在第 1 基板 3 的内表面侧的段电极 2a、2b 相同的工序和相同的材料形成,其由铜箔图案、或铝 (Al) 等导电材料构成。此时,如图 2 所示,优选使虚设电极 16 的厚度 D1 为段电极 2a、2b 的厚度 D2 的 30%~180%。更优选在 50%~150% 的范围内。这是因为在虚设电极 16 的厚度 D1 过厚的情况下,基板的端部比基板的中央部高,基板 3、5 之间的囊间隙不均匀。另一方面,在虚设电极 16 的厚度 D1 过薄的情况下,段电极 2a、2b 和基板面的台阶变大,不能消除向基板端部的应力集中。

[0065] 图 10 是表示电泳显示装置的周缘部的尺寸关系的剖面图。如图 10 所示,在周缘部 19 在放射方向上 (图的水平方向) 测量的虚设电极 (衬垫) 16 (图 4 的虚设图案 22 也是同样效果) 的有效宽度 W1,即微囊 6 和虚设电极 16 平面地看重合的有效宽度 W1,优选设置为微囊 6 的直径 d (约 $25\sim 30\mu\text{m}$) 的 2 倍或以上。关于在这里提到的虚设电极 16 的有效宽度 W1,由从母片 (未图示) 一次制造多片的观点进行说明。在从母片切断成为多片后的单个片的切断部 (未图示) 的附近,微囊 6 和虚设电极 16 的重合部分也是有效宽度 W1。

与此相反,在使虚设电极 16 的有效宽度 W1 未达到微囊 6 的直径 d 的 2 倍的情况下,把涂敷有微囊 6 的母片一个个地切断成所需尺寸时,如果切断位置正好是微囊 6 的一部分,则微囊 6 破裂,起不到保护段电极组 2c(图 1)的微囊的作用。即,在虚设电极 16 的有效宽度 W1 的范围内,至少需要一个不破裂的维持正常的微囊 6。因此,如果在进行片加工时有微囊 6 破裂的前提下进行考虑,则作为虚设电极 16 的有效宽度 W1,需要确保为微囊 6 的直径 d 的 2 倍或以上。

[0066] 根据该结构,即使位于虚设电极 16 上的第 1 微囊 6a 破裂,位于显示用的段电极组 2c 上的第 2 微囊 6b 也不破裂而维持。

[0067] 这样,通过在周缘部 19 变化第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的间隙 G,可以消除微囊 6 破裂导致的显示不良的问题。

[0068] 另一方面,优选虚设电极 16 的最大宽度 W2 设置为小于等于 3mm。在与此相反虚设电极 16 的最大宽度 W2 超过 3mm 的情况下,不能满足产品企划上的要求。即从容积率、外观等的角度看,在使难看的框状的非显示区域的宽度 W4 限制在 5mm 以内的制约中,如果虚设电极 16 过度侵占把密封宽度 W3 被限定在 1.5 ~ 2.0mm 的密封区域内,则可靠性显著变劣。根据该结构,通过把被包含在非显示区域的宽度 W4 内的密封宽度 W3 和虚设电极 16 的最大宽度 W2 变小,例如可以适用于这样的用途:组装进手表那样的具有要求美观小型化的性质的商品。

[0069] 另外,如图 1 所示,第 1 基板 3 的显示区域 9 中未形成有段电极 2a、2b 的区域,成为对显示没有贡献的背景区域 15。背景区域 15 由位于段电极 2a'、2b' 的外侧的外背景区域,和位于被 4 个段电极 2a、2b 包围的区域的内背景区域,和位于段电极 2a、2b 之间的背景区域构成。

[0070] 而且,虽然虚设电极 16 上配置有微囊,但由于虚设电极 16 不起到电极的作用,所以虚设电极 16 上的区域也构成对显示没有贡献的背景区域的一部分。

[0071] 另一方面,第 2 基板 5 的内表面侧的整个表面上由蒸镀法等形成共用电极 4。作为共用电极 4 的材料,使用 ITO(铟锡氧化物)等导电性氧化物类、聚苯胺等的电子导电性高分子类,聚乙烯醇树脂,在聚碳酸酯树脂等基质树脂中分散了 NaCl、LiClO₄、KCl 等的离子性物质的离子导电型高分子类。

[0072] 这样构成的第 1 基板 3 和第 2 基板 5 之间,尤其是上述的像素电极 2 上配置有微囊 6。微囊 6 如前所述封入有显示材料,全部成为大致相同的直径,在本实施方式中,成为直径大约 30 μm 左右。封入的显示材料,其光学特性响应于电刺激发生变化,具体来讲是以电泳粒子、液晶等为主的材料。

[0073] 作为以电泳粒子为主的材料,使用包括电泳粒子和分散电泳粒子的液相分散媒质的电泳分散液。

[0074] 作为所述液相分散媒质,可以使用水、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、辛醇、甲基溶纤剂等醇类溶剂,醋酸乙酯、醋酸丁酯等各种酯类,丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮等酮类,戊烷、己烷、辛烷等脂肪族烃类,环己烷、甲基环己烷等脂环式烃类,苯、甲苯、二甲苯、己基苯、庚基苯、辛基苯、壬基苯、癸基苯、十一烷基苯、十二烷基苯、十三烷基苯、十四烷基苯等具有长链烷基的苯类的芳香烃类,二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,2-二氯乙烷等卤代烃类,羧酸盐或其他各种油类等,可以单独或将这些物质的混合物与表面活性剂配合使用。

[0075] 另外,电泳粒子是具有根据基于液相分散媒质中的电位差而电泳移动的性质有机或无机粒子(高分子或胶体)。

[0076] 作为该电泳粒子,例如可以使用苯胺黑、炭黑、钛黑等黑色颜料,氧化钛、锌白、三氧化铟等白色颜料;单偶氮,双偶氮,多偶氮等偶氮类颜料;异吲哚啉酮、彩钼铅、黄色氧化铁、镉黄、钛黄、铋黄等黄色颜料;;单偶氮,双偶氮,多偶氮等氮类颜料;喹吖啶酮红、铬银朱等红色颜料;酞菁蓝、阴丹士林蓝、蒽醌系染料、深蓝、群青、钴蓝等蓝色颜料;和酞菁绿等绿色颜料等的一种或两种以上。

[0077] 而且,在这些颜料中,可以根据需要添加电解质、表面活性剂、金属皂、树脂、橡胶、油、凡立水、混合物等的粒子构成的电荷控制剂、钛类偶合剂、铝类偶合剂、硅烷类偶合剂等分散剂、润滑剂、稳定剂等。

[0078] 作为形成微囊6的壁膜的材料,可以使用阿拉伯胶和明胶的复合膜,聚氨酯树脂、脲树脂、尿素树脂等的化合物。

[0079] 而且,在本例的电泳显示装置1中,所述微囊6中封入有两种电泳粒子,一方带有负电、另一方带有正电。作为这两种电泳粒子,使用作为白色颜料的氧化钛,和作为黑色颜料的炭黑。于是通过使用这样的白、黑的两种电泳粒子,例如在表示数字等时,能够利用黑色的电泳粒子显示数字等。

[0080] 另外,也可以只使用一种电泳粒子,通过使其在共用电极4侧或像素电极2侧泳动来进行显示。

[0081] 另外,这些微囊6尤其是相对第2基板5通过粘结剂10粘结在其上的共用电极4上。作为该粘结剂10,可以使用与微囊6的壁膜亲合性优良,对共用电极4粘结性好并且绝缘性优良的材料。例如聚乙烯、聚氯乙烯、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、聚丙烯、ABS树脂、甲基丙烯酸甲酯树脂、氯乙烯树脂、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、氯乙烯-偏二氯乙烯共聚物、氯乙烯-丙烯酸酯共聚物、氯乙烯-甲基丙烯酸共聚物、氯乙烯-丙烯腈共聚物、乙烯-乙烯醇-氯乙烯共聚物、丙烯-氯乙烯共聚物、偏二氯乙烯树脂、醋酸乙烯酯树脂、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩甲醛、纤维素类树脂等热塑性树脂,聚酰胺系树脂、聚缩醛、聚碳酸酯、聚对苯二酸乙二醇酯、聚对苯二酸丁二醇酯、聚苯醚、聚砜、聚酰胺酰亚胺、聚氨基双马来酰亚胺、聚醚砜、聚亚苯基砜、多芳基化合物、接枝化聚亚苯醚、聚醚醚酮、聚醚酰亚胺等高分子化合物,聚四氟乙烯、聚氟乙烯丙烯、四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯共聚物、乙烯-四氟乙烯共聚物、聚偏二氟乙烯、聚三氟氯乙烯、氟橡胶等氟类树脂,硅酮树脂、硅橡胶等硅树脂,此外,还有甲基丙烯酸-苯乙烯共聚物、聚丁烯、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚物等。

[0082] 一方面,这些微囊6,相对第1基板3通过双面粘结片11固定在其像素电极2上。该双面粘结片11是厚度形成为25 μ m左右的橡胶类、丙烯酸类等具有粘性的材料,通过粘结在第1基板3的像素电极2上且粘结在微囊6上,把微囊6保持粘结在第1基板3上。

[0083] 根据这样的结构,微囊6夹在第1基板3和第2基板5之间,形成显示区域9。

[0084] 如图2所示,在第1基板3的显示区域9上形成有导电部7。该导电部7上如图1所示形成有导电材料17,导电材料17与第2基板5的共用电极4电接触。由此,在本实施方式中,通过导电部7和导电材料17构成上下导通第1基板3和第2基板5的上下导通部件12。

[0085] 导电部 7 例如利用半添加法由铜箔图案形成。因此,可以由与上述的段电极 2a、2b,虚设电极 16 等相同的工序和相同的材料形成。

[0086] 另外,导电材料 17 由导电性糊、把该导电性糊加工成片状而成的导电性片构成,该导电性糊把银、由破碎形成的镍粒子等的金属粒子、碳粒子、在由树脂构成的核上镀上镍再镀上金而成的粒子等导电粒子配合包含到例如环氧树脂等树脂中而成。而且,尤其关于树脂,作为在常温下有粘结性的树脂,优选使用橡胶类或丙烯酸类的树脂。

[0087] 如图 2(a) 和 (b) 所示,在显示元件 20 的外周,以夹着显示元件 20 的方式层积有一对防水片 14、14,成为显示元件 20 的整体被一对防水片 14、14 覆盖的状态。另外,一对防水片 14 的每一个的周缘部,都设置有形成得比第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的外形更大的粘贴部 14c、14c。于是防水片 14 和粘贴部 14c、14c 一起通过粘结剂 18 粘结在显示元件 20 的侧周上。

[0088] 防水片 14 构成为包括由高分子材料构成的树脂层 14a、和由无机材料构成的阻挡层 14b 的 2 层结构。利用防水片 14 密封一对基板时,配置为使防水片 14 的阻挡层 14b 比树脂层 14a 更靠近基板侧(内侧)。在把阻挡层 14b 配置在外侧的情况下,水分会从阻挡层 14b 上产生的缺陷部侵入到内部。对此,通过把防水片 14 的阻挡层 14b 配置得比树脂层 14a 更靠近基板侧,即使在阻挡层 14b 产生缺陷部的情况下,也能通过外侧的树脂层 14a 切断来自外部的水分等的侵入。作为进一步的提高防水性的手段,可以相互交替地层积树脂层 14a 和阻挡层 14b,通过多层化进一步提高对来自外部的水分的进入切断效果。

[0089] 作为阻挡层 14b 的材料,优选使用氧化硅、氮化硅、氧化铝、氧化钛等无机材料,或者铝箔、铜箔、科瓦铁镍钴合金箔等金属箔。

[0090] 作为树脂层 14a 的材料,优选使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)、聚苯二甲酸乙二醇酯(PEN)等的聚酯、聚碳酸酯(PC)等树脂,或层积了铝箔、铜箔、科瓦铁镍钴合金箔等金属箔或金属薄膜和树脂膜的材料。

[0091] 另外,粘结剂 18 粘贴在显示元件 20 的侧周,第 1 基板 3 和第 2 基板 5 之间利用粘结剂 18 进行密封。作为粘结剂 18 的材料,优选使用环氧树脂、硅树脂、或者丙烯酸树脂等的树脂类粘结剂,或者在这些树脂类粘结剂中包含了氮化硅等的无机材料填料的材料。

[0092] 根据本实施方式,由于沿着段电极组 2c 的外周形成有虚设电极 16,所以基于虚设电极 16 未设置有段电极的基板面和段电极 2 之间的台阶变缓和。由此配置在一对基板 3、5 之间的周缘部的微囊 6 和第 2 基板 5 之间的间隙被填埋。因此,在利用防水片 14 密封显示元件 20 时,第 2 基板 5 的周缘部由像素电极 2 和微囊 6 支持,加压(深冲)防水片 14 时的基板周缘部的应力(stress)的集中降低。由此,第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的周缘部的变形消失,能够防止配置在第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的周缘部的微囊 6 的破裂,解除显示区域 9 的周缘部处的显示不良。

[0093] 另外,根据本实施方式由于虚设电极 16 与像素电极 2 由相同材料形成,所以能够实现材料的低成本化。而且,可以利用与像素电极 2 相同的工序形成虚设电极 16,不需要为了形成虚设电极 16 衬垫而另外增加工序。

[0094] (电泳显示装置的制造方法)

[0095] 下面参照图 3 说明本实施方式的电泳显示装置的制造方法。图 3(a) ~ (d) 是表示电泳显示装置 1 的制造工序的剖面图。

[0096] 首先,如图 3(a) 所示,准备厚度约 $25\mu\text{m}$ 的可弹性变形的由聚酰亚胺构成的第 1 基板 3,利用半添加法等已知的方法在第 1 基板 3 的显示区域 9 同时形成像素电极 2(段电极)和虚设电极 16。

[0097] 另外,如图 3(b) 所示,准备厚度约 $200\mu\text{m}$ 的可弹性变形的由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)构成的第 2 基板 5。并且,在第 2 基板 5 的一侧面(内表面)侧的整个表面上,利用蒸镀法形成厚度约数百 Å 的由 ITO 构成的透明电极(共用电极 4)。

[0098] 然后,如图 3(b) 所示,在第 2 基板 5 的共用电极 4 表面,利用粘结剂 10 排列多个微囊 6。带正电和负电的黑和白的粒子被共同包含在微囊 6 中,其直径为 $30\sim 50\mu\text{m}$ 。接着,在与微囊的粘结于第 2 基板 5 的一侧相反的那一侧的微囊的表面上粘结双面粘结片(图示省略)。

[0099] 然后,把这样粘结了双面粘结片的第 2 基板 5 以相对的方式配置在第 1 基板 3 之上。如图 3(c) 所示,向第 1 基板 3 的形成有像素电极 2 的一侧,按压第 2 基板 5 的双面粘结片以粘结双面粘结片,粘结一对基板之间。由此形成在第 1 基板 3 和第 2 基板 5 之间夹持微囊的显示元件 20。而且,在这里在进行基于双面粘结片的粘结时,基本上不需要进行加热而在常温下进行,根据需要,在不给微囊 6 带来不好的影响的范围内进行加温。

[0100] 然后,如图 3(d) 所示,在包含第 1 基板 3 和第 2 基板 5 之间的显示元件 20 的侧周,利用扩散装置从外周侧注入粘结剂,在包围显示区域 9 的外侧的位置分配粘结剂。其后,通过将其固化使其成为粘结层 13,从而得到电泳显示装置 1。作为粘结剂 13,可以使用紫外线照射固化型等无需加热而能够固化的粘结剂。不过,也可以使用通过与上述的双面粘结片的粘结处理等相同地、在不给微囊 6 带来不好的影响的范围内进行加温就能够固化的粘结剂。

[0101] 第 2 实施方式

[0102] 下面参照附图说明本实施方式。

[0103] 在上述实施方式中,作为填埋台阶的衬垫形成构成材料与像素电极相同的虚设电极 16。对此,在本实施方式中,在利用用于保护引线等的阻焊剂作为衬垫这点上与上述第 1 实施方式不同。而且,由于其它的电泳显示装置的基本结构与上述第 1 实施方式相同,因此对共同的结构要素赋予相同符号而省略其详细说明。

[0104] 图 4 是表示形成有虚设图案 22 的电泳显示装置的概略结构的剖面图。如图 4 所示,在第 1 基板 3 的伸出部 3a 上,形成有安装有 FPC 的端子部 8。并且,在端子部 8 的外周上,配置有用于使得在进行 FPC 基板的安装时不在必要部位以外粘附粘结材料的阻焊剂(省略图示)。

[0105] 另外,在伸出部 3a 上,形成有连接端子部 8 和显示区域 9 的电极 2、4 的引线(省略图示)。并且,在引线上,配置有用于保护引线的阻焊剂 32。作为阻焊剂 32 的材料,可以使用例如环氧树脂类、酚类、聚氨酯类的材料,但从强度考虑,优选使用环氧树脂类的材料。

[0106] 本实施方式中,在 3 组段电极组 2c、2c、2c 中排列在外侧的段电极 2a'、2b' 和第 1 基板 3 的各边(外周缘)之间的间隙 S 上,形成有虚设图案 22(衬垫)。虚设图案 22 由配置在上述伸出部 3a 的外周以及引线上的阻焊剂 32 构成。因此,利用与把阻焊剂 32 配置在伸出部 3a 的端子部 8 的外周以及引线上的工序相同的工序形成虚设图案 22。此时,由于阻焊剂 32 是绝缘材料,所以即使与形成于显示区域 9 的段电极 2 接触也没有关系。

[0107] 根据本实施方式,由于虚设图案 22 与设置于伸出部 3a 的阻焊剂 32 由相同材料形成,所以能够实现材料的低成本化。而且,可以利用与阻焊剂 32 相同的工序形成虚设图案 22,不需要为了形成虚设图案 22 而另外增加工序。

[0108] 而且,在上述实施方式中,虽然虚设图案 22 与设置于伸出部 3a 的阻焊剂 32 由相同材料形成,但在配置于伸出部 3a 的材料和上述材料不同时,也可以由该不同的材料形成。也可以由与配置于伸出部 3a 的材料还不同的材料的绝缘物形成。

[0109] 第 3 实施方式

[0110] 下面参照附图说明本实施方式。

[0111] 在本实施方式中,在第 1 基板 3 和第 2 基板 5 的至少一方的外表面侧形成铜图案 24 以及抗蚀剂膜 26 这点上与上述第 1 实施方式不同。而且,其它的电泳显示装置的基本结构与上述第 1 实施方式相同,因此对共同的结构要素赋予相同符号而省略其详细说明。

[0112] 图 5(a) 和 (b) 是表示形成有加强部件 28 的电泳显示装置 1 的概略结构的剖面图。

[0113] 在第 1 基板 3 的外表面侧,形成有用于提高第 1 基板 3 的刚性的加强部件 28。加强部件 28 如图 5(a) 和 (b) 所示,形成在与在第 1 基板 3 的内表面侧形成的虚设电极 16(虚设图案 22) 平面地看至少有一部分重合的位置上。在本实施方式中,加强部件 28 与虚设电极 16 一样,如图 5(b) 所示,可以在第 1 基板 3 的外表面侧的上述对应的位置的整个圆周上形成,也可以在第 1 基板 3 的上述位置的一部分形成。

[0114] 加强部件 28,由用铜等导电材料构成的铜图案 24(导电部件),和覆盖该铜图案 24 的抗蚀剂膜 26 层积构成。铜图案 24 与形成于第 1 基板 3 的段电极 2 由相同材料构成。铜图案的宽度约为 0.5mm,或者优选为其以上,铜图案的膜厚约为 18 μm ,或者优选为其以上。另外,抗蚀剂膜 26 由与用于保护形成于第 1 基板 3 的引线的阻焊剂 32 相同的材料构成。抗蚀剂膜 26 的宽度约为 0.5mm,或者优选为其以上,抗蚀剂膜 26 的膜厚约为 15 μm ,或者优选为其以上。

[0115] 根据本实施方式,由于加强部件 28 和设置在第 1 基板 3 的相对面侧的段电极 2a、2b 以及阻焊剂 32 材料相同,所以可以实现材料的低成本化。由此,通过使加强部件 28 成为铜图案 24 和抗蚀剂膜 26 的双层结构,能够进一步的提高基板的刚性。

[0116] 由此,加压(深冲)防水片 14 时的基板周缘部的应力(stress)的集中降低,能够防止配置在第 1 基板 3 和第 2 基板 5 周缘部的微囊 6 的破裂,消除显示区域 9 的周缘部的显示不良。

[0117] 而且,即使加强部件 28 由单层的铜图案 24 或抗蚀剂膜 26 形成,也能够提高基板的刚性。

[0118] 另外,在本实施方式中,虽然仅在第 1 基板 3 的外表面侧形成了铜图案 24 和抗蚀剂膜 26,但也可以仅在第 2 基板 5 的外表面侧形成了铜图案 24 和抗蚀剂膜 26。另外,也可以在两方的基板 3、5 上形成铜图案 24。

[0119] 而且,铜图案 24 在把电泳显示装置 1 安装到电子设备主机内时,也可以起到用于把电泳显示装置 1 和电子设备主机电连接的布线的作用。

[0120] (电子设备)

[0121] 下面,对本发明的电子设备进行说明。本发明的电子设备具备前述的本发明的显示装置。

[0122] 下面,以具备所述显示装置的电子设备为例进行说明。

[0123] 手表

[0124] 首先,对把所述电泳显示装置适用于手表的显示部的例子进行说明。图 6 是表示手表 50 的概略结构的立体图。手表 50 如图 6 所示,具备:显示时刻的显示部 56,设置作为显示部 56 的外框的表壳 52,安装在表壳 52 上的表带 54。本实施方式的手表 50,是表的显示部 56 弯曲,成为能够卷绕到手表 50 的使用者的手腕上的形状。

[0125] 移动电话

[0126] 下面,对把所述显示装置适用于移动电话的显示部的例子进行说明。图 7 是表示该移动电话的结构立体图。该移动电话 90 如图 7 所示,除了多个操作键 91 以外,具备听筒 92,话筒 93,前述显示装置 64。

[0127] 电子纸

[0128] 下面,对把所述显示装置适用于电子纸的显示部的例子进行说明。图 8 是表示该电子纸的结构立体图。该电子纸 110 由与纸有着同样的质感和柔软性的由可重写片构成的本体 111,和具备前述显示装置 64 的显示单元。

[0129] 根据这样的电子设备,由于具备了无显示不良的电泳显示装置 1,所以能够提供高可靠度和高品质的电子设备。

[0130] 而且,作为上述的电子设备,在图 6 的手表、图 7 的移动电话、图 8 的电子纸之外,还可以列举出例如在显示部中具备上述显示装置而且具备指纹检测传感器等的 IC 卡,和电子书,取景器型、监视器直视型的录像机,车载导航装置,寻呼机,便携计算机,计算器,文字处理器,工作站,可视电话,POS 终端,触摸面板等的设备等。

[0131] 另外,本发明的技术范围并不限于上述的实施方式,在不脱离本发明的主题思想的范围内,可以对上述的实施方式进行多种变形。

[0132] 上述实施方式中,把虚设电极(虚设图案)沿着段电极的外周边形成为框状,但只要虚设电极形成在段电极的外周的至少一部分上,即可降低基板端部的应力(stress)集中,防止配置于像素电极的周缘部的微囊的破裂。

[0133] 另外,作为电泳显示装置的驱动方式,除了段(segment)型之外,还可以采用有源矩阵方式、无源矩阵方式。

[0134] 而且,在上述实施方式中,利用了 7 个段电极构成了段电极组,但不限于此,也可以由 14 或 16 个段电极构成段电极组 2c。另外,段电极的排列图案也不限于上述实施方式的排列图案。

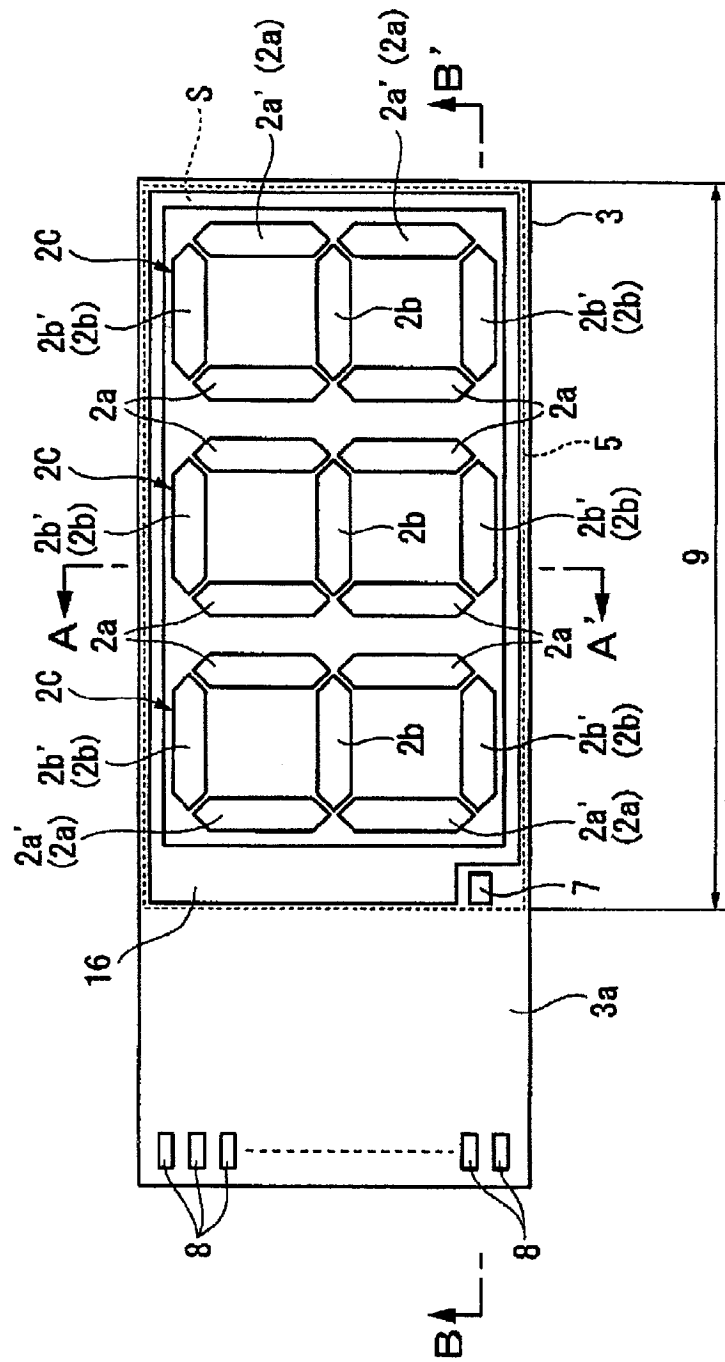


图 1

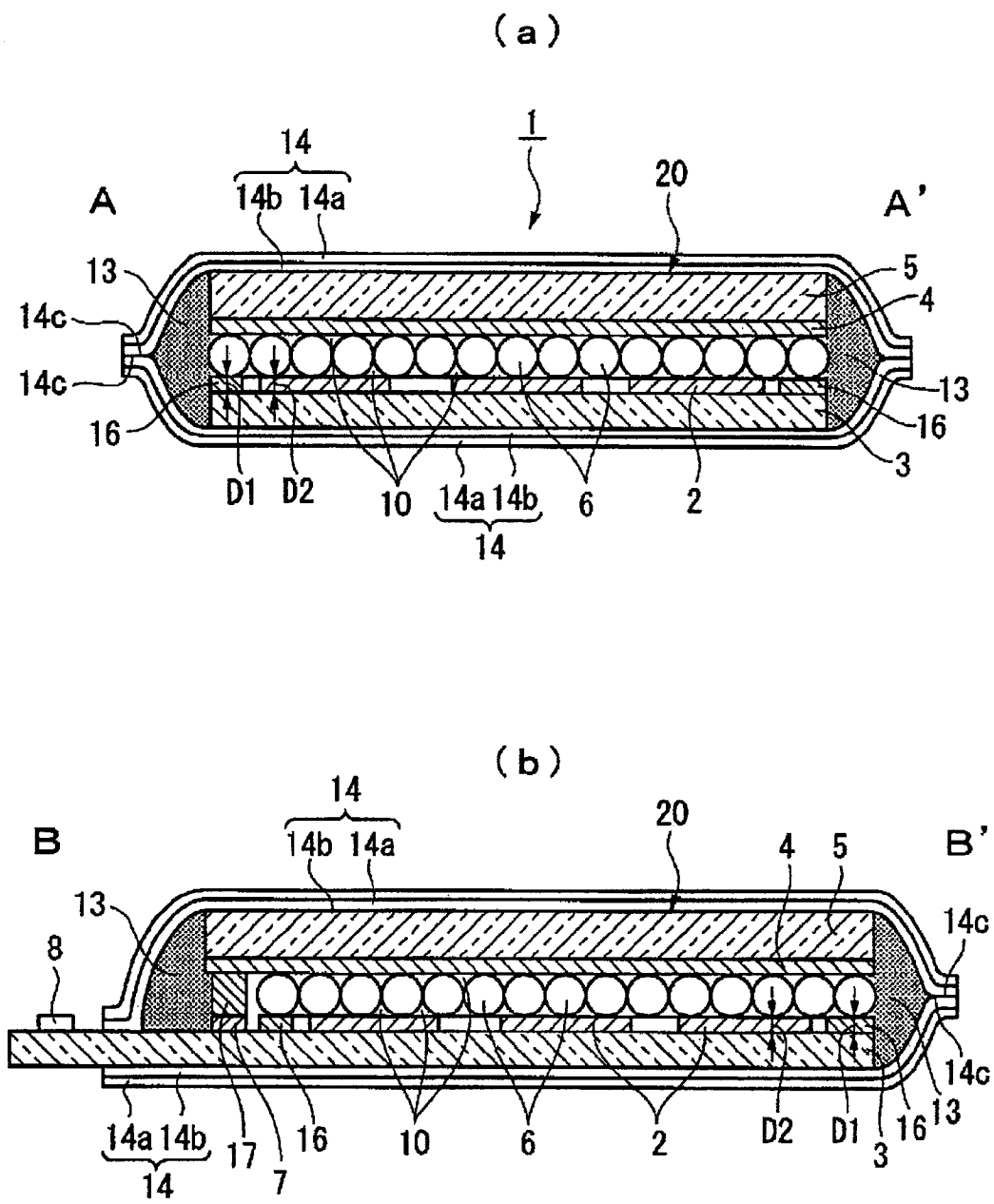
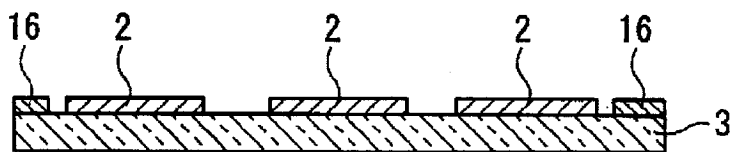
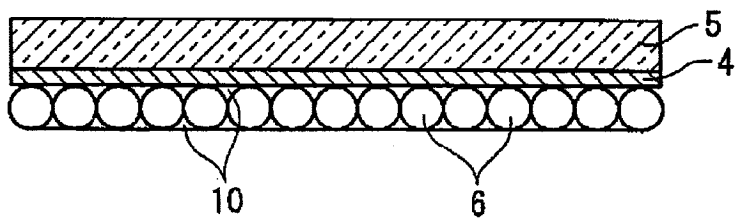


图 2

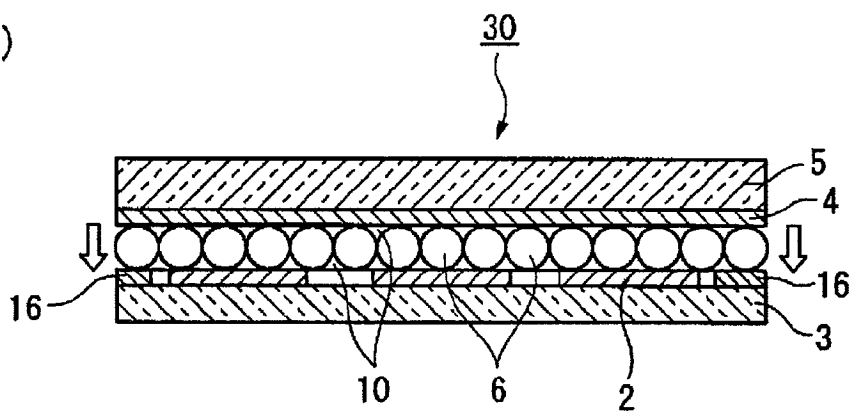
(a)



(b)



(c)



(d)

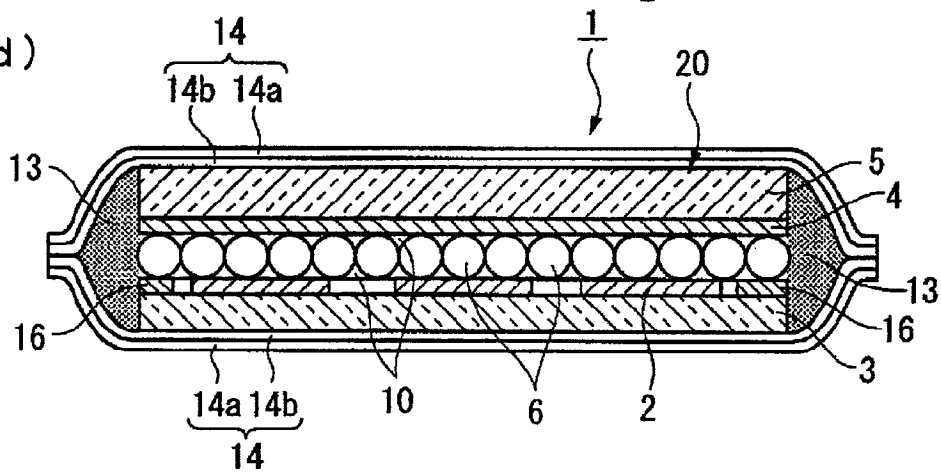


图 3

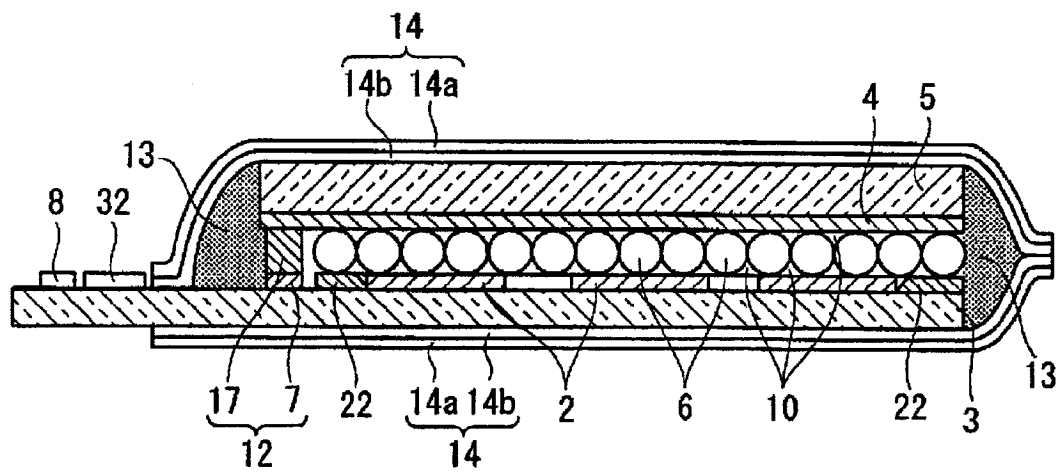


图 4

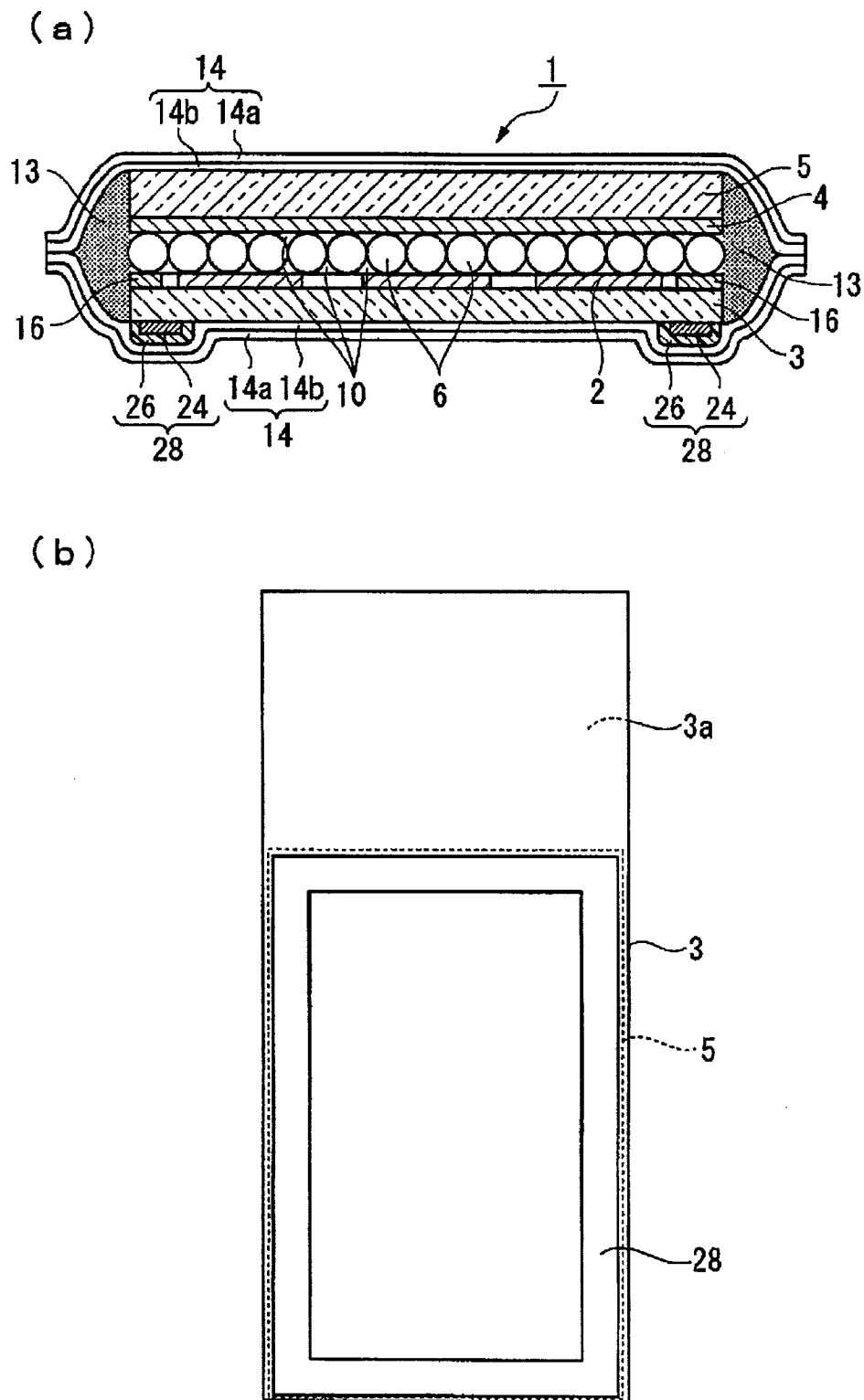


图 5

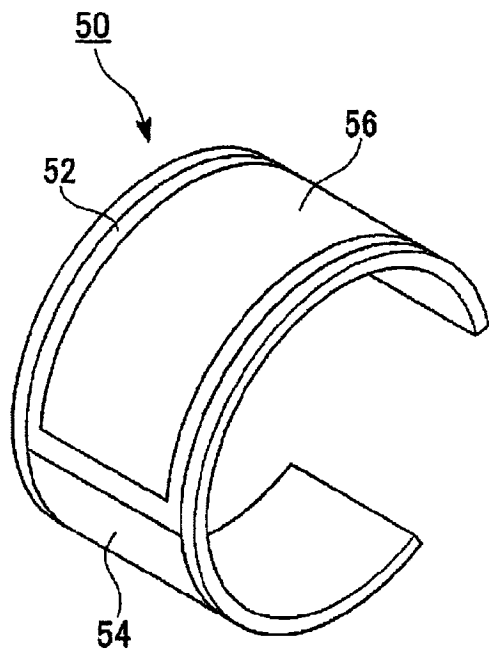


图 6

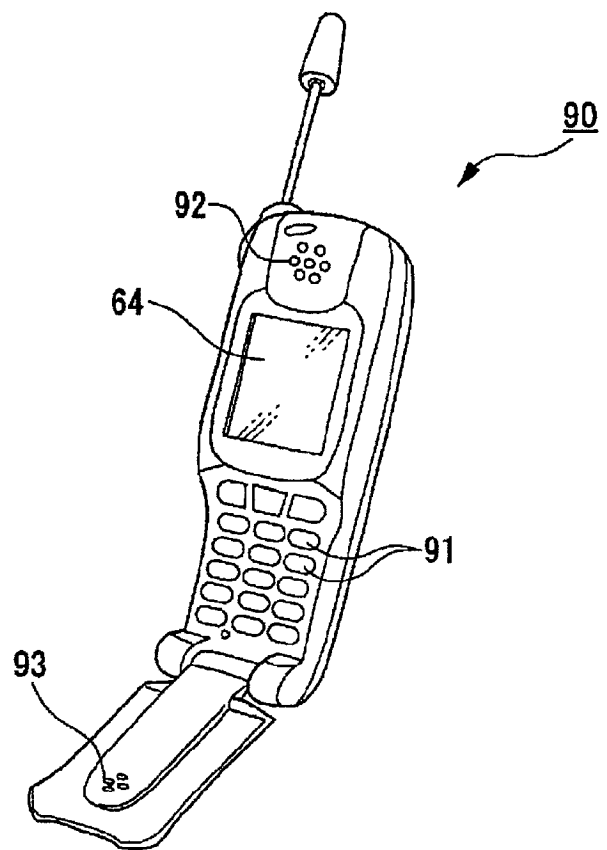


图 7

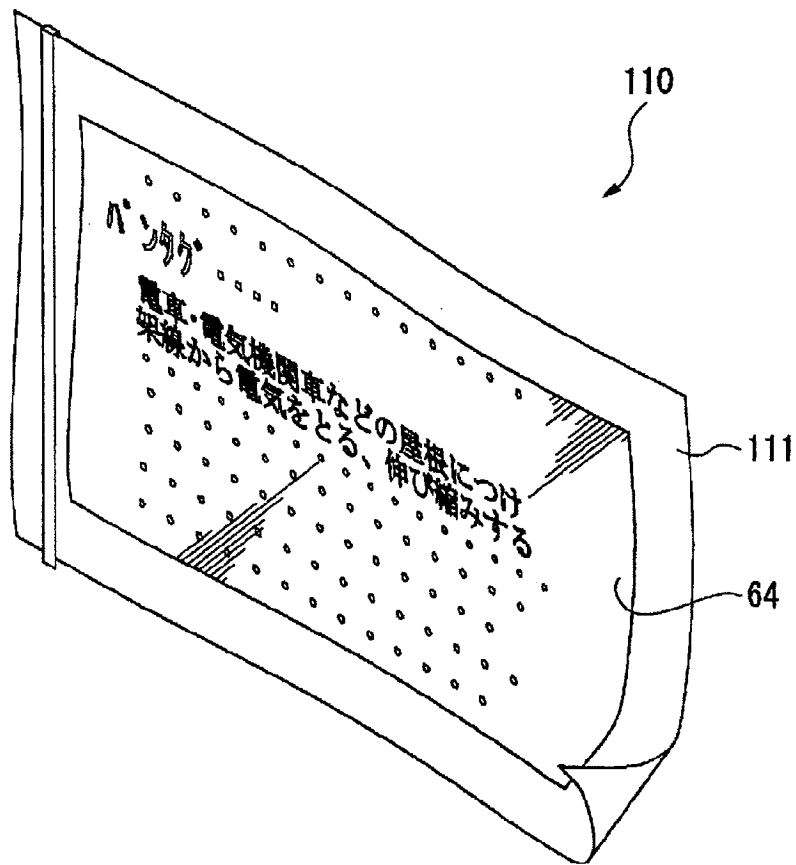


图 8

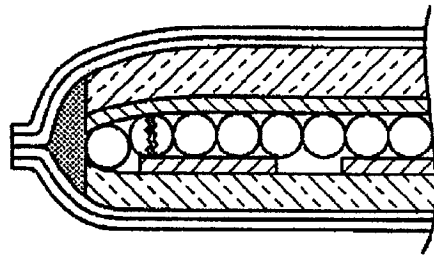


图 9

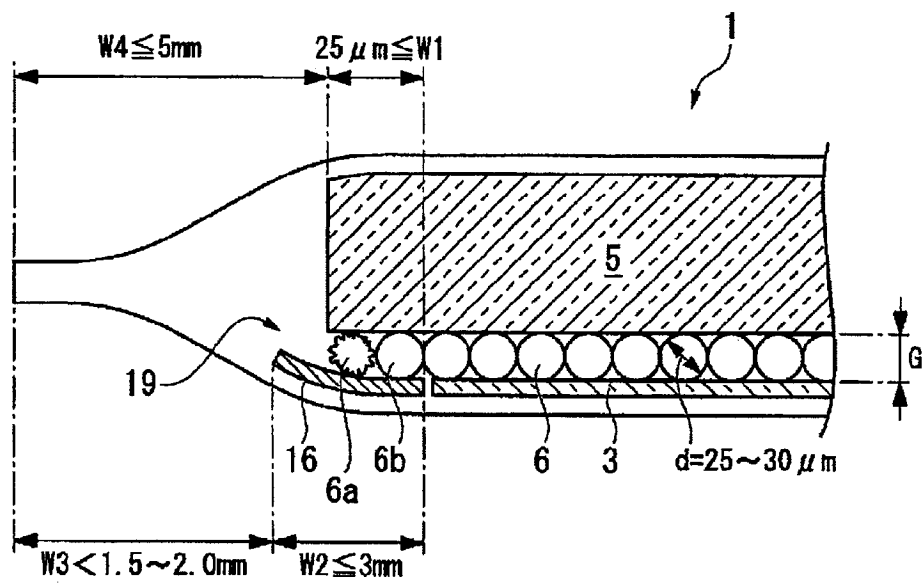


图 10