



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114981401 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202180009494.8

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2021.02.17

专利代理师 戚宏梅

(30) 优先权数据

2020-026243 2020.02.19 JP

(51) Int.Cl.

C12M 1/32 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

C12M 3/00 (2006.01)

2022.07.15

A61M 37/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/006002 2021.02.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/166977 JA 2021.08.26

(71) 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 兒玉贤洋

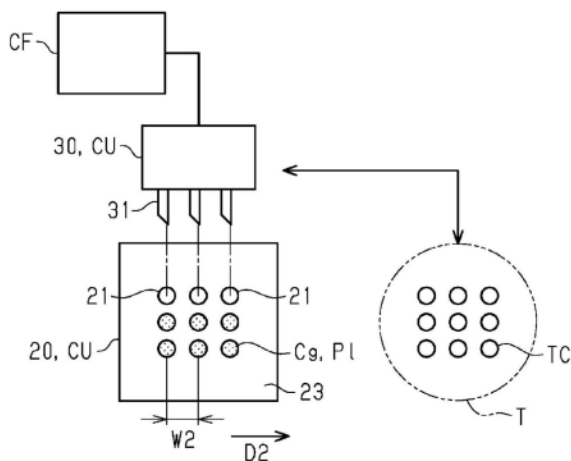
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

细胞移植前处理方法、细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理单元

(57) 摘要

本发明提供细胞移植前处理方法、细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理单元,能够提高向移植设备填充移植物的作业效率。包括:使用培养托盘、前处理托盘(20)及移植设备(30)将在培养托盘的多个培养凹部中培养的细胞群向前处理托盘的多个前处理凹部(21)搬运,该培养托盘具备按照第1排列而排列的多个培养凹部,该前处理托盘具备按照第2排列而排列的多个前处理凹部(21),该移植设备具备按照第2排列而排列的多个针状部(31),且多个针状部(31)具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状;以及从多个前处理凹部(21)向多个针状部(31)同时填充细胞群。



1. 一种细胞移植前处理方法,包括:

使用培养托盘、前处理托盘及移植设备将在上述培养托盘的多个培养凹部中培养出的细胞群向上述前处理托盘的多个前处理凹部搬运,该培养托盘具备按照第1排列而排列的上述多个培养凹部,该前处理托盘具备按照第2排列而排列的上述多个前处理凹部,该移植设备具备按照上述第2排列而排列的多个针状部,且上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状;以及

从上述多个前处理凹部向上述多个针状部同时填充细胞群。

2. 如权利要求1所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述前处理凹部的内径小于上述培养凹部所具有的内径。

3. 如权利要求1或2所述的细胞移植前处理方法,其中,
具备卡止部,该卡止部对上述针状部的插入进行卡止,以在插入至上述前处理凹部的上述针状部的前端与上述前处理凹部的底面之间形成间隙,

向上述针状部填充细胞群时,在使上述卡止部对上述针状部的插入进行了卡止的状态下向上述针状部填充细胞群。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述前处理凹部的底面形状与上述培养凹部的底面形状相互不同。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述第1排列以及上述第2排列满足下述条件1至条件3中的至少一个,
(条件1) 按照上述第1排列而排列的上述培养凹部的排列方向与按照上述第2排列而排列的上述前处理凹部的排列方向相互不同,

(条件2) 相互相邻的上述培养凹部的间隔与相互相邻的上述前处理凹部的间隔相互不同,

(条件3) 按照上述第1排列而排列的上述培养凹部在排列方向上的上述培养凹部的数量与按照上述第2排列而排列的上述前处理凹部在排列方向上的上述前处理凹部的数量相互不同。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述培养凹部所具有的深度与上述前处理凹部所具有的深度相互不同。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述前处理凹部具有供上述针状部的外周面嵌合的形状,
向上述针状部填充细胞群时,在上述针状部的外周面与上述前处理凹部嵌合的状态下向上述针状部填充细胞群。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述前处理托盘以及上述移植设备具有用于在与上述前处理凹部的深度方向正交的方向上将上述移植设备相对于上述前处理托盘进行定位的构造。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的细胞移植前处理方法,其中,
上述前处理托盘为透明。

10. 一种细胞移植前处理装置,具备:

搬运部,使用具备按照第1排列而排列的多个培养凹部的培养托盘、以及具备按照第2排列而排列的多个前处理凹部的前处理托盘,将在上述多个培养凹部中培养出的细胞群向

上述多个前处理凹部搬运;以及

填充部,使用移植设备以及上述前处理托盘,从上述多个前处理凹部向上述移植设备的多个针状部同时填充细胞群,上述移植设备具备按照上述第2排列而排列的上述多个针状部,上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状。

11. 一种细胞移植前处理单元,具备:

培养托盘,具备按照第1排列而排列的多个培养凹部;

前处理托盘,具备按照第2排列而排列的多个前处理凹部,在上述多个培养凹部中培养出的细胞群被搬运至上述多个前处理凹部;以及

移植设备,具备按照上述第2排列而排列的多个针状部,上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状,上述移植设备构成为能够从上述多个前处理凹部向上述多个针状部同时填充细胞群。

细胞移植前处理方法、细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理单元

技术领域

[0001] 本公开涉及细胞移植前处理方法、细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理单元。

背景技术

[0002] 开发出有将基于从生物体采集到的细胞的培养而得到的移植物向生物体的皮内或皮下进行移植的技术。例如进行了如下尝试：对有助于形成作为生毛的器官的毛囊的细胞群进行提纯，将该细胞群向皮内移植，由此来使毛发再生。

[0003] 毛囊是通过上皮细胞与间叶细胞的相互作用而形成的。为了实现毛发的良好再生，希望由所移植的细胞群产生具有正常的组织构造且具有周期性的毛发形成能力的毛囊。因此，关于能够形成这样的毛囊的细胞群的制造方法，进行了各种研究开发（例如参照专利文献1~3）。此外，在通过外科手术进行的细胞移植中，对身体的负担较大，并且在移植时需要大量的时间劳力，因此使安全性、简便性提高的移植方法的需求较高，为了响应这样的需求而正在开放各种细胞移植方法（例如，参照专利文献4）。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：国际公开第2017/073625号

[0007] 专利文献2：国际公开第2012/108069号

[0008] 专利文献3：日本特开2008-29331号公报

[0009] 专利文献4：日本特表2019-064653号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 在如上述那样进行开发的移植方法的一个例子中，包含有助于毛囊再生的细胞群的移植物被填充到设置于移植设备的针状部，并通过向生物体内注入来移植。针状部以与细胞群的移植预定部位对应的方式设置于移植设备。由此，移植设备能够将细胞群相对于移植预定部位进行移植。

[0012] 对于毛发再生来说，向皮内移植的细胞群的位置、间隔较重要。从毛发再生的观点出发，细胞群的移植预定部位有时被设定为不规则的配置、或者与移植目的地的用途相匹配的规则的配置。另一方面，适合于细胞群培养的构成的培养托盘多数情况下为，与培养细胞群的培养凹部被每次1行地依次使用那样的用途相匹配地，培养凹部被配置为规则的矩阵状。因此，针状部的配置与培养凹部的配置不匹配，难以一次从多个培养凹部向针状部填充移植物，向针状部填充移植物的作业花费工时。

[0013] 本公开的目的在于，提供能够提高向移植设备填充移植物的作业效率的细胞移植前处理方法、细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理单元。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 用于解决上述课题的细胞移植前处理方法包括：使用培养托盘、前处理托盘及移植设备将在上述培养托盘的多个培养凹部中培养出的细胞群向上述前处理托盘的多个前处理凹部搬运，该培养托盘具备按照第1排列而排列的上述多个培养凹部，该前处理托盘具备按照第2排列而排列的上述多个前处理凹部，该移植设备具备按照上述第2排列而排列的多个针状部，且上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状；以及从上述多个前处理凹部向上述多个针状部同时填充细胞群。

[0016] 用于解决上述课题的细胞移植前处理装置具备：搬运部，使用具备按照第1排列而排列的多个培养凹部的培养托盘、以及具备按照第2排列而排列的多个前处理凹部的前处理托盘，将在上述多个培养凹部中培养出的细胞群向上述多个前处理凹部搬运；以及填充部，使用移植设备以及上述前处理托盘，从上述多个前处理凹部向上述移植设备的多个针状部同时填充细胞群，上述移植设备具备按照上述第2排列而排列的上述多个针状部，上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状。

[0017] 用于解决上述课题的细胞移植前处理单元具备：培养托盘，具备按照第1排列而排列的多个培养凹部；前处理托盘，具备按照第2排列而排列的多个前处理凹部，在上述多个培养凹部中培养出的细胞群被搬运至上述多个前处理凹部；以及移植设备，具备按照上述第2排列而排列的多个针状部，上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状，上述移植设备构成为能够从上述多个前处理凹部向上述多个针状部同时填充细胞群。

[0018] 能够向移植设备所具有的多个针状部一次性地填充移植物，则能够对较多的移植预定部位同时进行细胞移植，因此能够使从细胞培养后到细胞移植为止的作业效率大幅度提高。但是，移植设备中的多个针状部被设定为不规则的配置、或者与移植目的地的用途相匹配的规则的配置，而培养托盘中的多个培养凹部具有与针状部的排列无关的排列。这样的培养凹部与针状部之间的排列不同，导致难以对多个针状部一次性地填充移植物，需要每次对于一个培养凹部使多个针状部一并运动的同时每次对于一个针状部进行移植物的填充这样的大量时间劳力。在这一点上，根据上述构成，与移植设备中的针状部的配置相匹配，在前处理托盘设置有前处理凹部。因此，容易将针状部向前处理凹部插入，能够减少从前处理托盘向移植设备填充移植物的工时。由此，能够提高向移植设备填充移植物的作业效率。

[0019] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为，上述前处理凹部的内径小于上述培养凹部所具有的内径。

[0020] 在从前处理凹部向针状部吸引移植物时，移植物所含有的细胞群比移植物所含有的保护液等液体更难吸引。在这一点上，根据上述方法，由于前处理凹部的内径小于培养凹部的内径，因此在从前处理凹部向针状部吸引移植物时，能够减小前处理凹部与针状部之间的间隙。作为结果，能够提高从前处理凹部向针状部吸引移植物的力，进而能够提高将移植物所含有的细胞群从前处理凹部向针状部吸引的可靠度、效率。

[0021] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为，具备卡止部，该卡止部对上述针状部的插入进行卡止，以在插入至上述前处理凹部的上述针状部的前端与上述前处理凹部的底面之间形成间隙，向上述针状部填充细胞群时，在使上述卡止部对上述针状部的插入进行了

卡止的状态下向上述针状部填充细胞群。

[0022] 根据上述方法,在向移植设备填充移植物时,能够抑制前处理凹部的底面与针状部的前端接触。由此,容易保持适合于移植的针状部的状态地向移植设备填充细胞群。

[0023] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述前处理凹部的底面形状与上述培养凹部的底面形状相互不同。

[0024] 根据上述方法,能够使培养凹部的底面成为适合于培养细胞的形状,能够使前处理凹部的底面成为适合于向移植设备填充移植物的形状。例如,能够使培养凹部的底面成为细胞群容易粘合的平面状,能够使前处理凹部的底面成为中心凹陷以便容易吸引细胞群的半球面状。由此,能够实现细胞培养的高效化以及填充作业的高效化。

[0025] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述第1排列以及上述第2排列满足下述条件1至条件3中的至少一个。(条件1)按照上述第1排列而排列的上述培养凹部的排列方向与按照上述第2排列而排列的上述前处理凹部的排列方向相互不同。(条件2)相互相邻的上述培养凹部的间隔与相互相邻的上述前处理凹部的间隔相互不同。(条件3)按照上述第1排列而排列的上述培养凹部在排列方向上的上述培养凹部的数量与按照上述第2排列而排列的上述前处理凹部在排列方向上的上述前处理凹部的数量相互不同。

[0026] 在以满足上述条件1至条件3中的至少一个的方式具有第1排列与第2排列之间的差异的构成中,在从培养凹部向针状部填充移植物时,不得不每次针对一个培养凹部使具有第2排列的针状部一并运动的同时每次针对一个针状部进行移植物的填充。在这一点上,根据前处理凹部与针状部共通的按照第2排列而排列的方法,上述效果变得更显著。

[0027] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述培养凹部所具有的深度与上述前处理凹部所具有的深度相互不同。

[0028] 根据上述方法,由于能够将培养凹部的深度与前处理凹部的深度各别地进行设定,因此作为培养凹部的深度能够设定适合于培养的大小,作为前处理凹部的深度能够设定适合于向针状部填充移植物的尺寸。此外,在前处理凹部的深度比培养凹部的深度深情的情况下,能够从多个培养凹部向单个前处理凹部移动移植物,能够使向针状部填充的移植物的量增多。在前处理凹部的深度比培养凹部的深度浅的情况下,能够将移植物的量调整为针状部中能够填充的量。

[0029] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述前处理凹部具有供上述针状部的外周面嵌合的形状,向上述针状部填充细胞群时,在上述针状部的外周面与上述前处理凹部嵌合的状态下向上述针状部填充细胞群。

[0030] 根据上述方法,在将移植物向针状部填充的过程中,能够抑制针状部的位置相对于前处理凹部产生偏差。由此,还能够抑制由于针状部的位置相对于前处理凹部产生偏差而导致无法向针状部填充移植物的情况。

[0031] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述前处理托盘以及上述移植设备具有用于在与上述前处理凹部的深度方向正交的方向上将上述移植设备相对于上述前处理托盘进行定位的构造。

[0032] 根据上述方法,能够可靠地进行移植设备相对于前处理托盘的定位。特别是在通过手动作业进行定位的情况下方便性较高。

[0033] 在上述细胞移植前处理方法中也可以为,上述前处理托盘为透明。

[0034] 根据上述构成,能够在对前处理凹部的内部进行确认的同时向前处理凹部搬运细胞群以及向针状部填充细胞群,因此能够顺畅地进行这些工序。此外,还能够在向针状部填充细胞群之后确认在前处理凹部内是否存在残留物。

附图说明

[0035] 图1是表示细胞移植前处理装置的一个实施方式的装置构成的构成图。

[0036] 图2是表示细胞移植前处理装置的一个实施方式的装置构成的构成图。

[0037] 图3是说明从前处理托盘向针状部填充移植物之前的状态的截面图。

[0038] 图4是表示移植前处理单元的变更例的平面图。

[0039] 图5是表示移植前处理单元的其他变更例的平面图。

[0040] 图6是表示移植前处理单元的其他变更例的平面图。

[0041] 图7是表示培养托盘的变更例的截面图。

[0042] 图8是表示前处理托盘的变更例的截面图。

[0043] 图9是表示前处理托盘的其他变更例的截面图。

[0044] 图10是表示前处理托盘的其他变更例的截面图。

[0045] 图11是表示前处理托盘的其他变更例的截面图。

[0046] 图12是表示前处理托盘的其他变更例的立体图。

[0047] 图13是表示前处理托盘的其他变更例的立体图。

具体实施方式

[0048] 参照图1以及图2对细胞移植前处理单元细胞移植前处理装置以及细胞移植前处理方法的一个实施方式进行说明。

[0049] [移植物]

[0050] 细胞移植单元被用于对移植物进行移植。移植物包含向生物体移植的细胞群Cg以及用于保护细胞群Cg的保护液P1。移植物所移植的对象部位TC例如是皮内以及皮下的至少一方、或者脏器等组织。

[0051] 细胞群Cg可以是聚集的多个细胞的集合体,也可以是通过细胞间结合而结合的多个细胞的集合体,也可以由分散的多个细胞构成。构成细胞群Cg的细胞可以是未分化的细胞,也可以是分化完成的细胞,也可以包含未分化的细胞以及已分化的细胞的两方。细胞群Cg例如是球状体的细胞块、原基、组织、器官、类器官、微型器官等。

[0052] 细胞群Cg具有通过配置于对象部位TC而对生物体中的组织形成起作用的能力。细胞群Cg的一个例子是包含具有干细胞特性的细胞的细胞聚集体。细胞群Cg例如通过配置于皮内或者皮下而有助于发毛或者育毛。这样的细胞群Cg具有作为毛囊器官起作用的能力、分化为毛囊器官的能力、对毛囊器官的形成进行诱导或者促进的能力、对毛囊中的毛的形成进行诱导或者促进的能力等。这样的细胞群Cg也可以包含如色素细胞或分化为色素细胞的干细胞等那样有助于毛色的控制的细胞,也可以包含血管系统细胞。

[0053] 本实施方式中的细胞群Cg是原始的器官原基。器官原基包含间叶细胞以及上皮细胞。器官原基是分化为毛囊器官的毛囊原基、肝脏的原基、肾脏原基、胰腺原基、神经系统的原基细胞、血管系统的原基细胞等。毛囊原基是通过将来源于毛乳头等间叶组织的间叶细

胞与来源于位于隆突区域、毛球基部等的上皮组织的上皮细胞按照规定的条件进行混合培养而形成的。但是,毛囊原基的制造方法不限于上述例子。毛囊原基的制造所使用的间叶细胞以及上皮细胞的来源也不限定,这些细胞可以是来源于毛囊器官的细胞,也可以是来源于与毛囊器官不同器官的细胞,也可以从多能干细胞诱导出的细胞。

[0054] 此外,细胞群Cg也可以不是有助于发毛或者育毛的细胞群,也可以是通过配置在皮内以及皮下的至少一方或者脏器等组织而发挥所希望的效果的细胞群Cg。例如,移植到皮肤区域的细胞群,也可以是如消除皮肤上的褶皱、改善保湿状态等那样发挥美容用途中的效果的细胞群Cg。

[0055] 保护液P1只要是不妨碍细胞生存的液体即可,此外,优选是在注入到生物体的情况下对生物体产生的影响较小的液体。例如,保护液P1是生理盐水、凡士林、化妆水等保护皮肤的液体、或者这些液体的混合物。保护液P1可以是用于细胞培养的培养基,也可以是从培养基更换的液体。保护液P1也可以含有营养成分等添加成分。并且,含有细胞群Cg和保护液P1的液状体也可以是低粘度的流体或者高粘度的流体。

[0056] [细胞移植前处理单元]

[0057] 图1是表示构成细胞移植前处理方法的搬运工序的工序图,图2是表示构成细胞移植前处理方法的前处理工序的工序图。如图1所示那样,细胞移植前处理装置使用细胞移植前处理单元CU。细胞移植前处理装置具备搬运部CT。细胞移植前处理单元CU具备培养托盘10和前处理托盘20。此外,如图2所示那样,细胞移植前处理单元CU具备移植设备30。细胞移植前处理装置具备填充部CF。

[0058] 培养托盘10是用于对向生物体移植的细胞群Cg进行培养的托盘。前处理托盘20是用于将从培养托盘10搬运来的移植物向移植设备30填充的托盘。移植设备30是将移植物从前处理托盘20向生物体进行移植的设备。

[0059] 搬运部CT从培养托盘10向前处理托盘20搬运移植物。搬运部CT例如具备单个的移液器、滴管等吸引装置CTP、以及对吸引装置CTP的动作进行控制的控制装置CTU。吸引装置CTP从培养托盘10所具备的培养凹部11吸引移植物而向前处理托盘20的前处理凹部21排出。控制装置CTU例如存储培养托盘10中的培养凹部11的位置以及前处理托盘20中的前处理凹部21的位置,决定吸引装置CTP的移动目的地,使吸引装置CTP进行移植物的吸引以及排出。

[0060] 此外,搬运部CT所执行的处理,即从培养托盘10向前处理托盘20搬运移植物的处理,也可以由细胞移植前处理装置的用户进行。换言之,搬运部CT使滴管或者移液器从培养凹部11保持细胞群Cg,并在移动到前处理凹部21之后,将细胞群Cg向前处理凹部21注入。搬运部CT也可以是使这一系列动作自动化的机器人。此外,搬运部CT也可以是通过使各工序由不同的机器人进行、由此使一系列的动作自动化的一群机器人。并且,搬运部CT所执行的处理的一部分或者全部也可以不被自动化。

[0061] 如图2所示那样,填充部CF从前处理托盘20向移植设备30填充移植物。填充部CF从前处理托盘20所具备的前处理凹部21向移植设备30所具备的针状部31吸引移植物,由此,向移植设备30填充移植物。此时,填充部CF以前处理托盘20所具备的多个前处理凹部以及移植设备30所具备的多个针状部31为对象,从多个前处理凹部21向多个针状部31同时填充移植物。填充部CF例如是吸引泵等吸引设备。

[0062] 此外,填充部CF所执行的处理,即使前处理托盘20的位置与移植设备30的位置相匹配的处理以及将搬运到前处理托盘20的移植物向移植设备填充的处理,也可以由细胞移植前处理装置的用户进行。换言之,填充部CF在使各前处理凹部21的位置与各针状部31的位置相匹配之后,从前处理凹部21向针状部31填充移植物。填充部CF也可以是使这一系列动作自动化的机器人。此外,填充部CF也可以是通过使各工序由不同的机器人进行由此使一系列动作自动化的一群机器人。并且,填充部CF所执行的处理的一部分或者全部也可以不被自动化。

[0063] [培养托盘]

[0064] 返回图1,培养托盘10具备用于对从采集对象采集的细胞进行培养凹部即多个培养凹部11。在培养凹部11中,到细胞群C_g成为适合移植的状态为止进行细胞群C_g的培养。与所培养的细胞群C_g的特性相匹配地,培养托盘10适当地选择培养凹部11的材质、以及培养凹部11的形状等。培养凹部11在培养托盘10中按照第1排列而排列。第1排列是全部培养凹部11的排列方式、或者全部培养凹部11中在规定方向上重复的多个培养凹部11的排列方式。在第1排列是全部培养凹部11的排列方式时,培养凹部11也可以不规则地排列。

[0065] 例如,在第1排列中,在第1排列方向D1上排列有3个培养凹部11。相互相邻的培养凹部11隔开培养间隔W1而排列。在第1排列方向D1上排列的3个培养凹部11是1行的培养凹部11。在第1排列中,5行量的培养凹部11在第1排列方向D1以及与第1排列方向D1正交的方向上配置为矩阵状。

[0066] 各培养凹部11的内径为细胞群C_g能够培养的大小。从容易相对于培养凹部11取出放入药剂、培养基等的观点出发,各培养凹部11的内径优选较大。

[0067] 此外,培养间隔W1也可以在1行的培养凹部11中不同,也可以在第1排列中不同。此外,各培养凹部11的内径也可以是与其它培养凹部11的内径相互不同的大小。

[0068] [前处理托盘]

[0069] 前处理托盘20具备用于接受在培养托盘10中培养出的细胞群C_g的凹部即多个前处理凹部21。在前处理凹部21中,接受从培养凹部11搬运来的细胞群C_g,并且将该细胞群C_g向移植单元进行填充。与细胞群C_g的填充相匹配地,前处理托盘20适当地选择前处理凹部21的形状等。

[0070] 前处理凹部21能够遍及一定期间地将保护液P1与细胞群C_g一起进行保持。在具备前处理凹部21的前处理托盘20中,与例如前处理托盘20为平面状的情况那样前处理托盘20不具备前处理凹部21的构成相比,能够抑制保护液P1蒸发、保护液P1在前处理托盘20的表面上润湿扩展。由此,能够防止细胞群C_g干燥、或者抑制保护液P1的成分比例改变,进而能够提高细胞群C_g生存的可靠度。

[0071] 前处理凹部21还能够在前处理托盘20中将保护液P1所具有的保护条件改变为其他条件。保护液P1所具有的保护条件的变更,例如是在将细胞群C_g移动到前处理凹部21之后将其他保护液P1向前处理凹部21填充、以及将细胞群C_g向填充了其他保护液P1的前处理凹部21中移动。保护液P1所具有的保护条件的这样的变更,与不使细胞群C_g移动而对保护液P1的保护条件进行变更的情况相比,能够高效地进行保护液P1的更换、追加等变更。由此,还容易改变为安全性较高的保护条件、改变为使用期限较长的保护条件。此外,保护液P1所具有的保护条件的这样的变更,能够抑制由于长时间的细胞培养而产生的保护液P1的

颜色味道的变化、浑浊、存在夹杂物等原因而检查结果产生误差。此外,如果是在细胞移植紧前变更为安全性较高的保护条件的情况,则细胞培养时所要求的保护液P1的安全性缓和,并且还能够提高细胞移植时的保护液P1的安全性。

[0072] 前处理凹部21在前处理托盘20中按照第2排列而排列。第2排列是全部前处理凹部21的排列方式、或者全部前处理凹部21中在规定方向上重复的前处理凹部21的排列方式。在第2排列是全部前处理凹部21的排列方式时,前处理凹部21也可以不规则地排列。

[0073] 例如,在第2排列中,在第2排列方向D2上排列有3个前处理凹部21。相互相邻的前处理凹部21隔开前处理间隔W2地排列。在第2排列方向D2上排列的3个前处理凹部21是1行的前处理凹部21。在全部前处理凹部21中,3行量的前处理凹部21在第2排列方向D2以及与第2排列方向D2正交的方向上配置为矩阵状。

[0074] 第1排列以及第2排列满足下述条件1至条件3中的至少一个。

[0075] (条件1) 按照第1排列而排列的培养凹部11的第1排列方向D1与按照第2排列而排列的前处理凹部21的第2排列方向D2相互不同。

[0076] (条件2) 相互相邻的培养凹部11的培养间隔W1与相互相邻的前处理凹部21的前处理间隔W2相互不同。

[0077] (条件3) 按照第1排列而排列的培养凹部11在第1排列方向D1上的培养凹部11的数量与按照第2排列而排列的前处理凹部21在第2排列方向D2上的前处理凹部21的数量相互不同。

[0078] 在图1所示的例子中,示出条件1至条件3中的条件1、3得到满足的例子。此外,前处理托盘20所具备的1行量的前处理凹部21与移植设备30所具备的1行量的针状部31对应。针状部31一次性插入的前处理凹部21的数量,可以是移植设备30所具备的全部、也可以是一部分。

[0079] 即,多个针状部31只要是能够同时插入多个前处理凹部21的构成即可。此外,按照第1排列而排列的前处理凹部21,可以构成为能够供按照第2排列而排列的针状部31全部插入,也可以设计为能够供多个移植设备30所具备的针状部31一次性地插入。

[0080] 前处理托盘20具备未配置前处理凹部21的部分即外周部。与培养凹部11相比,前处理凹部21偏靠前处理托盘20的中央部。前处理托盘20的外周部与前处理托盘20的中央部相比,存在照度、温度、二氧化碳量等培养条件偏离的倾向。根据按照第2排列而排列的前处理凹部21偏靠前处理托盘20的中央部的构成,能够抑制细胞群Cg的状态产生偏差。此外,前处理托盘20为,由于前处理凹部21偏靠中央部,因此能够在前处理托盘20的外周部设置适合于操作的把持部23。由此,容易使前处理托盘20移动。

[0081] 前处理凹部21的内径R2(参照图3)只要能够收容所培养的细胞群Cg即可。在前处理凹部21的内径R2大于培养凹部11的内径的情况下,容易将吸引装置CTP、针状部31向前处理凹部21插入,因此移植相对于前处理凹部21的注入以及吸引变得容易。在前处理凹部21的内径R2小于培养凹部11的内径的情况下,能够减小前处理凹部21与针状部31之间的间隙,因此能够提高从前处理凹部21向针状部31吸引移植物的力,进而能够提高从前处理凹部21向针状部31吸引细胞群Cg的可靠度、效率。此外,在前处理凹部21的内径大于培养凹部11的内径的情况下,能够使前处理凹部21的大小与移植所要求的细胞群Cg的数量相匹配。例如,通过将前处理凹部21的内径设定为容易一次吸引一个细胞群Cg,由此能够抑制细胞

群C_g滞留在前处理凹部21,容易从前处理凹部21吸引细胞群C_g。此外,通过将移植物的位置变更为适合于检查工序的前处理凹部21,由此能够顺畅地实施在培养凹部11中不适合实施的检查等。例如,在检查中需要以高倍率观察移植植物时,需要在焦距更短的条件下进行观察,因此即使在具有较小内径的培养凹部11中不适合于观察的情况下,也能够具有较大内径的前处理凹部21中进行观察。

[0082] 在前处理托盘20中前处理间隔W₂可以一定,在前处理托盘20中也可以具有两种以上的前处理间隔W₂。在满足上述条件1、3的范围内,培养间隔W₁与前处理间隔W₂也可以相等,培养间隔W₁与前处理间隔W₂也可以相互相等。在培养间隔W₁与前处理间隔W₂相互相等的情况下,能够从相互相邻的两个培养凹部11向相互相邻的两个前处理凹部21搬运移植植物,因此能够减少从培养凹部11向前处理凹部21搬运细胞群C_g的工时。

[0083] 如图3所示那样,前处理凹部21的深度DP₂可以比针状部31的长度L₃长、也可以短,但深度DP₂优选为针状部31的前端与前处理凹部21的底面不接触的深度。前处理凹部21中能够收容的移植物的量可以比针状部31中能够填充的移植物的量多、也可以少。在前处理凹部21中能够收容的移植物的量比针状部31中能够填充的量多的情况下,能够跨多次从前处理凹部21向针状部31进行填充。另一方面,在前处理凹部21中能够收容的移植物的量比针状部31中能够填充的量少的情况下,能够与根据细胞群C_g的种类、与细胞移植相关的条件而最佳化的移植物的量相匹配。

[0084] [移植设备]

[0085] 移植设备30所具备的针状部31是从基端朝向前端延伸的筒状体。例如,针状部31的开口通过将圆筒体相对于轴向倾斜地切断来形成。针状部31的开口具有细胞群C_g能够排出的口径,能够供细胞群C_g出入。针状部31的前端开口部只要具有尖锐的形状并能够进入生物体等移植目的地即可。针状部31从前处理凹部21吸引含有细胞群C_g的移植植物。针状部31在针状部31的内部保持细胞群C_g,针状部31在穿刺到生物体T内部的状态下排出细胞群C_g。

[0086] 针状部31在移植设备30中按照上述第2排列而排列。即,在移植设备30中,与前处理凹部21同样,在第2排列方向D₂上隔开前处理间隔W₂而排列有3个针状部31。在第2排列方向D₂上排列的3个针状部31为1行的针状部31。在第2排列中,3行量的针状部31在第2排列方向D₂以及与第2排列方向D₂正交的方向上配置为矩阵状。

[0087] 移植设备30所具备的针状部31的数量与前处理托盘20所具备的前处理凹部21的数量相同,或者比前处理凹部21的数量少。相互相邻的针状部31之间的间隔即前处理间隔W₂以及针状部31的分布,是在生物体T中配置细胞群C_g的间隔以及分布。相互相邻的针状部31之间的间隔以及针状部31的分布能够适当地选择成使细胞群C_g在生物体T中具有活性。

[0088] 各针状部31通过保护液P₁的保持来抑制在所移植的细胞群C_g被搬运到生物体T之前细胞干燥,抑制细胞的状态在生物体T中产生偏差。在移植目的地为皮内或者皮下的情况下,针状部31的长度L₃例如优选为200μm以上6mm以下。在针状部31的长度L₃为200μm以上的情况下,能够使移植植物向皮内稳定地移植。在针状部31的长度L₃为6mm以下的情况下,能够向皮肤移植细胞群C_g。

[0089] 移植设备30具备与针状部31的基端连接的卡止部32。卡止部32只要为无法插入前处理凹部21的大小、形状即可,通过与前处理托盘20的一部分卡合来对针状部31相对于各

前处理凹部21的插入进行卡止。即,针状部31向前处理凹部21的插入通过卡止部32而停止。卡止部32例如在针状部31的前端不与细胞群C_g接触的位置处对针状部31的插入进行卡止。此外,卡止部32优选一并支承多个针状部31。通过使多个针状部31由一个卡止部32支承,由此通过共通的一个卡止部32来抑制针状部31之间的插入程度的偏差、进而抑制移植物的填充状况的偏差。

[0090] 在对有助于发毛或者育毛的细胞群C_g进行移植的情况下,根据多个针状部31的配置来决定细胞群C_g的配置。即,决定从细胞群C_g发毛的毛的配置。针状部31的密度与所移植的细胞群C_g的性质相匹配地适当选择。例如,在对如毛囊原基那样有助于发毛或者育毛的细胞的集合体进行移植的情况下,每单位面积的针状部31的密度优选为1个/cm²以上400个/cm²以下,更优选为20个/cm²以上100个/cm²以下。如果针状部31的密度为上述下限值以上,则基于所移植的细胞群而发毛的毛的密度作为头发成为足够的密度。如果针状部31的密度为上述上限值以下,则营养成分容易达到以与针状部31的密度相同那样的密度配置在皮肤内部的细胞群C_g,毛囊以及毛的形成良好地进展。

[0091] 移植设备30也可以搭载电气或者机械地检测在针状部31的内部是否存在细胞群C_g的系统。搭载了检测是否存在细胞群C_g的系统的移植设备30为,在向针状部31填充移植植物时,能够抑制细胞群C_g未向针状部31填充而滞留于前处理凹部21。

[0092] 针状部31的外径R₃与前处理凹部21的内径R₂相比为足够小,且能够与所移植的细胞群C_g的大小相匹配地适当选择。针状部31的外径R₃也可以设计为,例如,不吸引2个以上的细胞群C_g而吸引单个细胞群C_g。在以吸引单个细胞群C_g的方式设计针状部31的外径R₃的情况下,优选抑制吸引细胞群C_g时针状部31的压力损失过大的程度。抑制针状部31的压力损失过大,能够提高从针状部31的前端开口部吸引细胞群C_g的可靠度。

[0093] 针状部31的外径R₃也可以与前处理凹部21的内径R₂大致相等。在针状部31的外径R₃与前处理凹部21的内径R₂大致相等的情况下,在针状部31的外周面与前处理凹部21的内周面之间紧贴的部分扩大,能够减小前处理凹部21与针状部31之间的间隙,因此能够提高从前处理凹部21向针状部31吸引移植植物的力。然后,容易将细胞群C_g向针状部31填充。

[0094] [细胞移植前处理方法]

[0095] 细胞移植前处理方法包括:将在培养托盘10中培养的细胞群C_g向前处理托盘20所具有的前处理凹部21搬运的搬运工序;以及使含有细胞群C_g的移植植物填充到从前处理凹部21向生物体内进行移植的移植设备30的填充工序。

[0096] 在搬运工序中,不限于通过搬运部CT搬运细胞群C_g,还可以与移植植物中含有的保护液P₁一起搬运细胞群C_g,也可以机械地把持细胞群C_g而搬运。在搬运工序中,可以在通过搬运部CT仅将细胞群C_g向前处理凹部21移动后向前处理凹部21填充保护液P₁,也可以将细胞群C_g从培养托盘10向预先填充有保护液P₁的前处理凹部21移动。在前处理凹部21中与保护液P₁一起保持细胞群C_g,能够抑制细胞群C_g干燥、以及保护液P₁的成分比例改变。由此,能够维持细胞群C_g的活性不变地在从前处理凹部21中保持细胞群C_g,进而能够提高细胞群C_g生存的可靠度。

[0097] 搬运工序优选不对细胞群C_g的状态产生影响。对细胞群C_g的状态的影响,包括细胞群C_g的形状的变形、细胞死亡、分化诱导、休眠、细胞因子的产生、特定遗传子的发现等。搬运工序可以对单个培养凹部11进行多次,也可以对单个前处理凹部21进行多次,也可以

从多个培养托盘10对多个前处理托盘20进行。由此,通过使移植物保持于适当地具有与目的相匹配的形状、颜色的培养托盘10、或者前处理托盘20,由此能够使培养、检查、填充效率提高。

[0098] 填充工序是从前处理凹部21向针状部31填充移植物的工序。在填充工序中,通过针状部31从前处理凹部21吸引移植物来进行填充。即,从针状部31的前端开口部填充移植物,针状部31在接近开口部的位置处保持细胞群Cg。由此,能够抑制细胞群Cg与针状部31的内周面接触。此外,由于针状部31的内周面较平滑,因此能够将细胞群Cg与内周面接触时的接触面积抑制得较小。然后,能够抑制细胞的变形等、由于填充工序而给细胞群Cg带来的影响。

[0099] 细胞移植前处理方法也可以包含:对细胞的状态适合于细胞移植的情况进行检查的检查工序;以及基于检查的结果使各前处理凹部21中的细胞的状态适合于细胞移植的工序。由此,在全部针状部31中都能够得到适合于细胞移植的细胞的状态。

[0100] 检查工序例如是使用了显微镜的检查、光学检查等,且是将不适合于细胞移植的细胞除去的目的的检查、以细胞移植为目的而确认细胞的状态的检查。在培养托盘10以及前处理托盘20中也可以进行不同的检查。此外,与分别进行的检查相匹配,培养托盘10以及前处理托盘20也可以具有适当的颜色、形状。例如,也可以在培养托盘10中进行使用了显微镜的细胞的筛选,在前处理托盘20进行光学检查。此时,为了提高显微镜的可视性,培养托盘10也可以为透明。此外,前处理托盘20也可以与光学检查所使用的照射光相匹配而为黑色或白色。

[0101] 并且,也可以是培养托盘10为黑色或白色而前处理托盘20为透明。当前处理托盘20为透明时,能够在对前处理凹部21的内部进行观察的同时进行搬运工序以及填充工序,因此能够可靠地进行细胞群Cg向前处理凹部21的配置以及细胞群Cg向针状部31的收容。此外,在填充工序之后确认在前处理凹部21中是否存在残留物,由此还能够确认是否适当地进行了填充工序。透明的前处理托盘20的材料例如为丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃聚合物等树脂、玻璃。

[0102] 此外,在进行光学检查的情况下,培养凹部11或者前处理凹部21优选为遮挡导光的遮挡部位较少、较薄且小型的构造。

[0103] 此外,细胞移植前处理方法包括在从培养托盘10向移植设备30填充移植物的期间向前处理托盘20保持移植物的工序。在从培养凹部11向前处理凹部21注入移植物的情况下,对界面进行重构。对界面进行重构,能够抑制在前处理托盘20中混合有气泡。由此,能够提高细胞群Cg的可视性,且能够提高前处理凹部21中的检查效率。

[0104] 针状部31中填充有移植物的移植设备30向生物体内注入移植物。移植设备30通过从针状部31的前端开口部向生物体表面刺入而使针状部31向生物体内进入。接着,在针状部31位于生物体内的状态下,从针状部31的前端开口部向生物体内放出移植物。通过从针状部31的前端开口部向生物体内放出移植物,由此在移植目的地的对象部位TC配置移植物,而细胞移植结束。移植结束后的移植设备30的针状部31被从生物体内拔出。

[0105] 以上,根据上述实施方式,能够得到以下的效果。

[0106] (1) 前处理凹部21以及针状部31按照第2排列而排列,因此能够向多个前处理凹部21同时插入多个针状部31,能够向多个针状部31同时填充移植物。因此,能够提高向移植设

备30填充移植物的效率。

[0107] (2) 前处理凹部21的内径R2小于培养凹部11的内径,因此能够减小前处理凹部21与针状部31之间的间隙,能够提高向针状部31吸引移植物的力。因此,还能够提高向针状部31吸引细胞群Cg的可靠度、效率。

[0108] (3) 前处理凹部21所按照的第2排列与培养凹部11所按照的第1排列相比,排列要素更集中于前处理托盘20的中央部。由此,在前处理凹部21保持有移植物的期间,能够抑制细胞群Cg的状态产生偏差,因此能够使各针状部31中的细胞群Cg的状态在填充时变得均匀。

[0109] (4) 具备卡止部32,该卡止部32对针状部31的运动进行卡止,以在插入至前处理凹部21的针状部31的前端与前处理凹部21的底面之间形成间隙,因此在向移植设备填充移植物时,容易维持适合于移植的针状部31的状态地向移植设备填充细胞群Cg。

[0110] (5) 前处理托盘20为,作为前处理托盘20的外周部,在未配置前处理凹部21的位置具有使用户能够保持前处理托盘20的把持部23。前处理托盘20在培养室中从培养托盘10保持细胞群Cg,并移动到要移植的场所。此时,根据具备把持部23的前处理托盘20,能够用手保持前处理托盘20,能够提高前处理托盘20的搬运效率。由此,能够抑制移植的前处理所需要的时间的长期化。

[0111] (6) 在以满足上述条件1至条件3中的至少一个的方式具有第1排列与第2排列之间的差异的构成中,在从培养凹部向针状部填充移植物时,不得不每次针对一个培养凹部11使具有第2排列的针状部31一并运动的同时每次针对一个针状部31进行移植物的填充。在这一点上,根据前处理凹部21与针状部31按照共通的第2排列而排列的方法,基于上述(1)至(5)的效果变得更显著。

[0112] (7) 在分别设定培养凹部11的深度以及前处理凹部21的深度的情况下,作为培养凹部11的深度能够设定适合于培养的大小,作为前处理凹部21的深度能够设定适合于向针状部31填充移植物的大小。

[0113] (8) 在前处理凹部21的深度比培养凹部11的深度深的情况下,能够从多个培养凹部11向单个前处理凹部21移动移植物而使向针状部填充的移植物的量增多。此外,在前处理凹部21的深度比培养凹部11的深度浅的情况下,能够将移植物的量调整为针状部31中能够填充的量。

[0114] 此外,上述实施方式能够如以下那样变更而实施。

[0115] [排列]

[0116] 也可以如图4所示那样,培养凹部11配置为矩阵状而前处理凹部21以及针状部31配置为圆环状。此时,也可以以满足上述条件1至条件3的全部的方式配置前处理凹部21以及针状部31。即,也可以为,培养间隔W1与前处理间隔W2相互不同,此外,第1排列方向D1上的培养凹部11的数量与第2排列方向D2上的前处理凹部21的数量相互不同。

[0117] 此外,也可以如图5所示那样,前处理凹部21以及针状部31在第2排列方向D2上的数量,与培养凹部11在第1排列方向D1上的数量不同。即,也可以为,以满足上述条件1以及条件2的方式配置前处理凹部21以及针状部31。例如,也可以为,第1排列方向D1上的培养凹部11的数量为3个,而在第2排列方向D2上的前处理凹部21以及针状部31的数量为5个。

[0118] 此外,也可以如图6所示那样,针状部31在第2排列方向D2上的数量与前处理凹部

21在第2排列方向D2上的数量不同。例如,也可以为,针状部31在第2排列方向D2上的数量为4个,第2排列由在第2排列方向D2上排列的4个排列要素构成。

[0119] 此外,前处理凹部21以及针状部31也可以沿着同心圆环状、椭圆环状、多边环状、同心多边环状、放射状或者不规则形状配置。

[0120] [底面形状]

[0121] 培养凹部11的底面的形状与前处理凹部21的底面的形状也可以相互不同。如图7所示那样,培养凹部11具有适合于细胞群Cg培养的底面的形状,例如具有平坦的形状。例如,在细胞群Cg为粘性细胞的情况下,在培养凹部11的底面上能够均匀地粘合细胞群Cg,因此细胞容易增殖。

[0122] 如图3所示那样,前处理凹部21具有适合于向针状部31填充移植物的底面的形状,例如具有底面的中心较深的半球面状。在通过针状部31从前处理凹部21吸引移植物的情况下,由于前处理凹部21的底面为半球面状,因此细胞群Cg集中在底面的中心。因此,容易向针状部31填充细胞群Cg。前处理凹部21只要是细胞群Cg集中在中心的形状即可,例如,也可以是顶点位于底面的中心的纺锤状、截面V字状。

[0123] 图8表示具有上述截面V字状的前处理凹部21的一个例子。如图8所示那样,前处理凹部21也可以具有顶点25P位于底部、并具备朝向顶点25P变尖细的内周面25S的形状。例如,前处理凹部21具有凹陷为方锥状、圆锥状的形状。如果前处理凹部21具有这样的形状,则沉淀在前处理凹部21内的细胞群Cg被保持在从底部离开的位置。因此,与底部为平面、曲面、且细胞群Cg与前处理凹部21的底部在面状的区域中接触的情况相比较,能够降低前处理凹部21与细胞群Cg之间的接触面积。由此,对细胞群Cg施加的负担降低。

[0124] 如图9所示那样,前处理凹部21也可以具有具备平坦的底面26B以及从底面26B垂直地延伸的内周面26S的形状。例如,前处理凹部21具有凹陷为圆柱状、棱柱状的形状。如果前处理凹部21具有这样的形状,则能够抑制细胞群Cg附着于内周面26S,沉淀在前处理凹部21内的细胞群Cg被配置在底面26B上、即前处理凹部21的最深位置。因此,前处理凹部21内的细胞群Cg在深度方向上的位置被确定,因此在向针状部31收容细胞群Cg时,能够更准确地规定针状部31与细胞群Cg之间的位置关系。因此,能够以适当的力来吸引细胞群Cg,因此即使是聚集力较低而容易分散的细胞群Cg,也能够可靠地取入到针状部31内。

[0125] [卡止部]

[0126] 如图10所示那样,前处理凹部21也可以进一步具备与卡止部32卡合的卡合部24。卡合部24例如是将前处理凹部21的开口扩径后的凹部,构成为使卡止部32的下降卡止即停止。由此,能够将移植设备30定位为针状部31的前端不与细胞群Cg接触。然后,通过卡止部32与卡合部24的卡合,在针状部31的前端与前处理凹部21的底面之间形成间隙。以不被定位成不与细胞群Cg接触的移植设备30,能够将细胞群Cg维持为填充前的状态地向针状部31进行填充。

[0127] 卡合部24可以在一个前处理凹部21设置有多个,也可以成为多级构造。具有多级构造的卡合部24的前处理凹部21,例如能够与具有相互大小不同的卡止部32的2种移植设备30分别卡合。此外,具有多级构造的卡合部24的前处理凹部21,例如能够与具有多级构造的卡止部32的移植设备30卡合。然后,在多级构造的卡合部24与多级构造的卡止部32卡合的情况下,与由一级构成的卡合部24与由一级构成的卡止部32卡合的构成相比,还能够提

高前处理托盘20与移植设备30之间的结合力。

[0128] 如图11所示那样,也可以是前处理凹部21的内周面24S作为卡合部起作用的构成。例如,在前处理凹部21的内周面24S为朝向底面变尖细的截头锥体筒面状时,前处理凹部21的内周面与卡止部32使针状部31的下降卡止。

[0129] [定位构造]

[0130] 前处理托盘20以及移植设备30也可以具有用于与前处理凹部21的深度方向正交的方向上的移植设备30相对于前处理托盘20的定位的构造。

[0131] 前处理托盘20所具有的用于上述定位的构造,是在前处理凹部21的深度方向上从前处理托盘20的上表面凹陷或者突出的立体构造。移植设备30所具有的用于上述定位的构造是与前处理托盘20的立体构造嵌合的立体构造。

[0132] 例如,前处理托盘20所具有的用于上述定位的构造是位于前处理托盘20的外周部的孔或突起。图12表示作为这样的定位构造的基准构造部40的一个例子。图12表示基准构造部40为孔的例子。在基准构造部40为孔时,移植设备30具有与该孔嵌合的突起。在基准构造部40为突起时,移植设备30具有与该突起嵌合的孔。移植设备30所具有的作为上述突起或者上述孔的对应构造部例如位于卡止部32的前端面、卡止部32的外周。

[0133] 前处理托盘20具有2个以上的基准构造部40。由此,前处理托盘20与移植设备30在2个以上的点卡合,因此准确地确定移植设备30相对于前处理托盘20的位置。只要在前处理托盘20中对形成有多个前处理凹部21的区域进行包围的区域中配置基准构造部40,则基准构造部40的位置不限定。例如,两个基准构造部40配置在夹着形成有多个前处理凹部21的区域的位置。

[0134] 在多个基准构造部40的至少一个中,与深度方向正交的方向上的基准构造部40的大小,也可以比与该基准构造部40对应的移植设备30的对应构造部稍大。对应构造部与基准构造部40之间的大小差被设定为,即使对应构造部在基准构造部40内运动,各针状部31也配置在进入各前处理凹部21的位置。由于基准构造部40大于对应构造部,因此容易使基准构造部40与对应构造部卡合。特别是,在通过手动作业进行移植设备30相对于前处理托盘20的对位的情况下效果较大。

[0135] 例如,对应构造部是沿着深度方向延伸的圆柱状的突起的情况下,基准构造部40也可以是具有比对应构造部大的直径的圆筒状的孔。此外,基准构造部40也可以是具有对应构造部的直径以上的大小的短径的椭圆筒状的孔。当基准构造部40为椭圆筒状时,在基准构造部40与对应构造部之间容易产生间隙,因此容易使基准构造部40与对应构造部卡合。

[0136] 此外,例如,两个基准构造部40也可以包含第1基准构造部40和第2基准构造部40,第1基准构造部40具有与第1对应构造部相同的直径,第2基准构造部40具有比第2对应构造部大的直径。此外,两个对应构造部的直径相互一致,两个基准构造部40的直径相互不同。根据这样的构成,首先,在使第1基准构造部40与第1对应构造部卡合后,使第2基准构造部40与第2对应构造部卡合。由此,即使在由于第1基准构造部40与第1对应构造部的卡合而移植设备30的运动存在限制的情况下,也由于能够与第2基准构造部40卡合的第2对应构造部的位置具有余量,因此容易使第2基准构造部40与第2对应构造部卡合。由此,能够高精度且容易地进行移植设备30相对于前处理托盘20的对位。

[0137] 此外,前处理托盘20所具有的用于上述定位的构造,也可以是具有从沿着深度方向的方向观察时以直线状延伸的部分即线状部的构造。图13表示作为这样的定位构造的基准构造部41的一个例子。基准构造部41是对多个前处理凹部21进行包围的大致矩形框状的阶差。基准构造部41在与矩形的一个顶点所连接的两条边对应的部分具有线状部45L。

[0138] 两个线状部45L位于相互交叉的两条直线上,这些直线的交点为基准点45R。基准构造部41如果至少具有两个线状部45L,则通过沿着线状部45L配置移植设备30,由此能够正确地确定针状部31相对于基准点45R的位置。因此,前处理凹部21与针状部31的对位精度提高。移植设备30中的沿着线状部45L的部分例如只要是卡止部32的侧面即可。

[0139] 此外,线状部45L并不局限于矩形,只要与多边形的两个边对应即可。基准构造部41在除了两个线状部45L以外还具有与多边形的其他边对应的部分的情况下,在与该其他边对应的部分与移植设备30之间也可以形成有间隙。如此,根据在基准构造部41中的两个线状部45L以外的部分与移植设备30之间形成有间隙的构成,容易使移植设备30与基准构造部41卡合,能够容易地进行移植设备30相对于前处理托盘20的对位。

[0140] 如图13所示那样,在前处理凹部21位于基准构造部41所形成的凹部的底面的情况下,基准构造部41例如能够通过沉孔加工来形成。并不限于此,基准构造部41也可以形成在前处理托盘20的上表面上突出且在顶面具有前处理凹部21的凸部的构造、包围前处理凹部21的突条的构造。

[0141] 此外,两个线状部45L可以在相互的端部连接,或者只要两个线状部45L在其延长线上交叉,则两个线状部45L相互也可以不连接。

[0142] [针状部]

[0143] 相互相邻的针状部31的长度L3也可以与生物体表面的形状相匹配而不同。此时,在第2排列为具有对称性的排列的情况下,有可能向深度DP2较浅的前处理凹部21中插入具有较长的长度L3的针状部31。因此,优选在处理托盘20以及移植设备30中的至少一方具备使前处理凹部21的深度DP2与针状部31的长度L3相匹配的定位部。通过与生物体表面的凹凸相匹配地设计针状部31的长度,由此能够以离生物体表面的距离均匀的方式对移植物进行移植。由此,能够向生物体内的适当深度移植细胞群Cg,能够提高所移植的细胞群Cg具有的活性。

[0144] [附记]

[0145] 在用于解决上述课题的手段中,作为能够从上述实施方式以及变形例导出的技术思想,包含以下。

[0146] 一种前处理托盘,与培养托盘及移植设备组合使用,该培养托盘具备按照第1排列而排列的多个培养凹部,该移植设备具备按照第2排列而排列的多个针状部,且上述多个针状部具有构成为含有细胞群的移植物能够出入的筒状,

[0147] 上述前处理托盘为,

[0148] 具备按照上述第2排列而排列的多个前处理凹部,构成为在上述多个培养凹部中培养出的细胞群被搬运至上述多个前处理凹部,并且构成为从上述多个前处理凹部向上述多个针状部同时填充细胞群。

[0149] 符号的说明

[0150] 10…培养托盘

- [0151] 11…培养凹部
- [0152] 20…前处理托盘
- [0153] 21…前处理凹部
- [0154] 23…把持部
- [0155] 24…卡合部
- [0156] 30…移植设备
- [0157] 31…针状部
- [0158] 32…卡止部

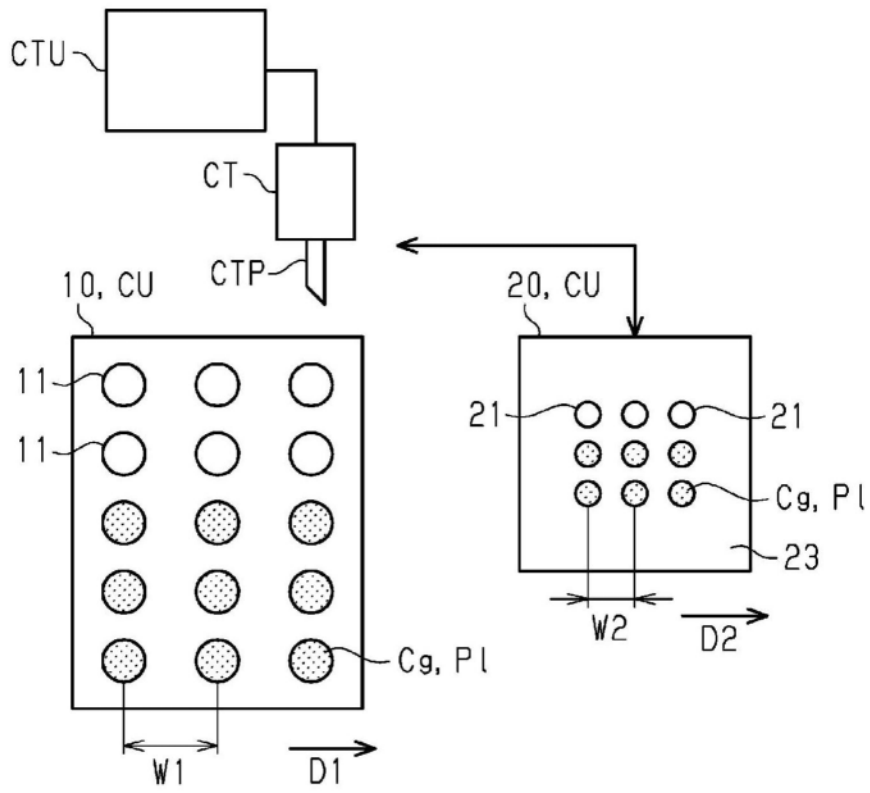


图1

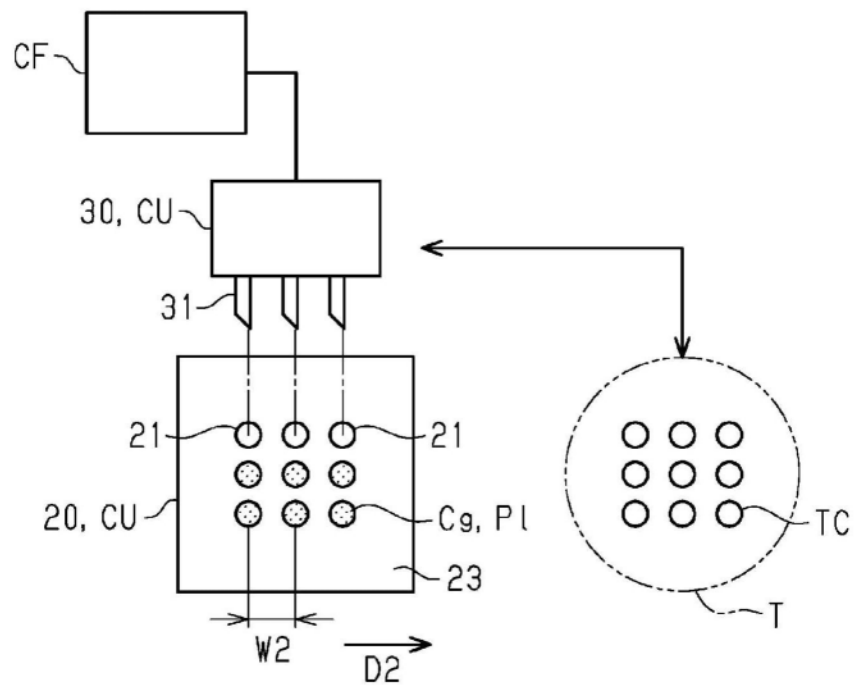


图2

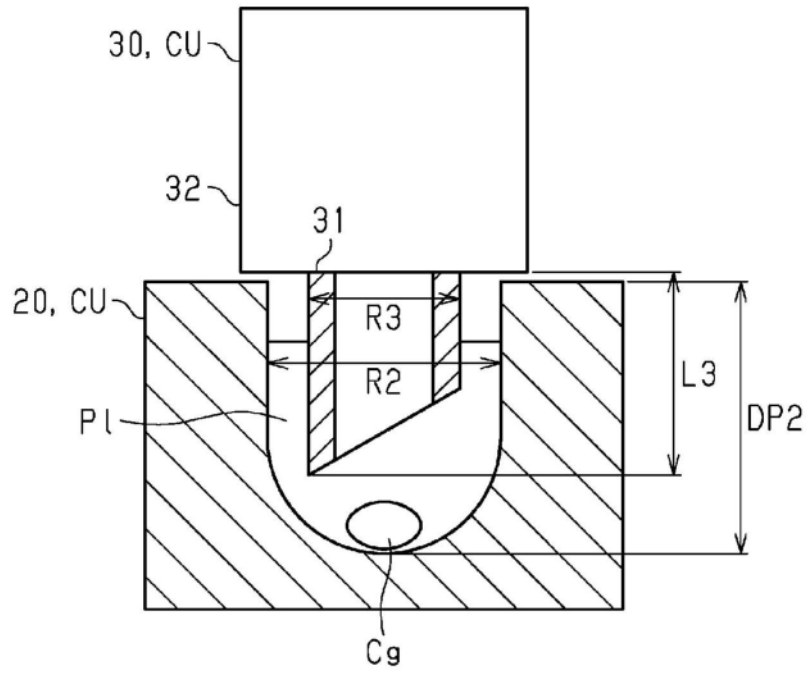


图3

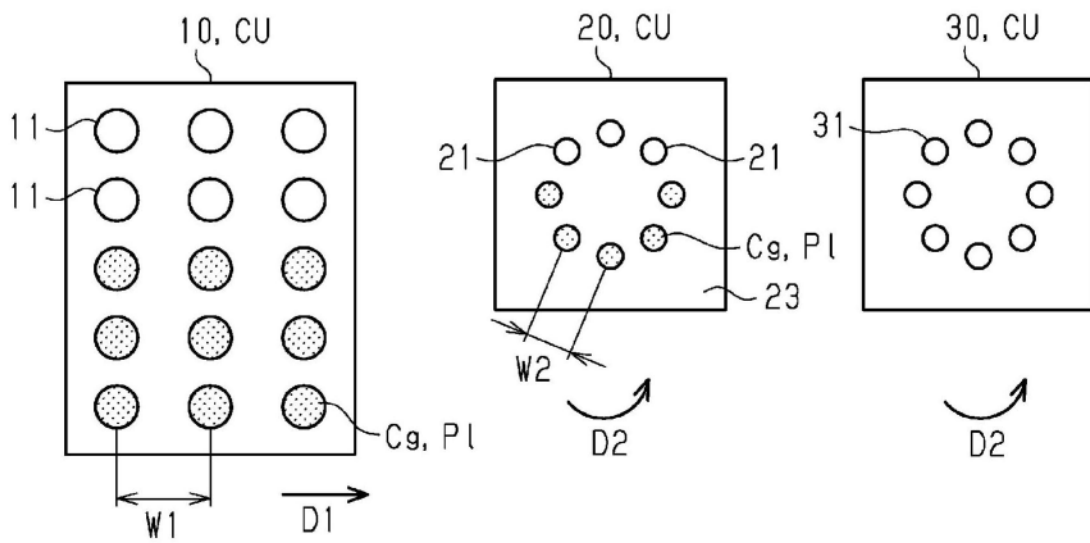


图4

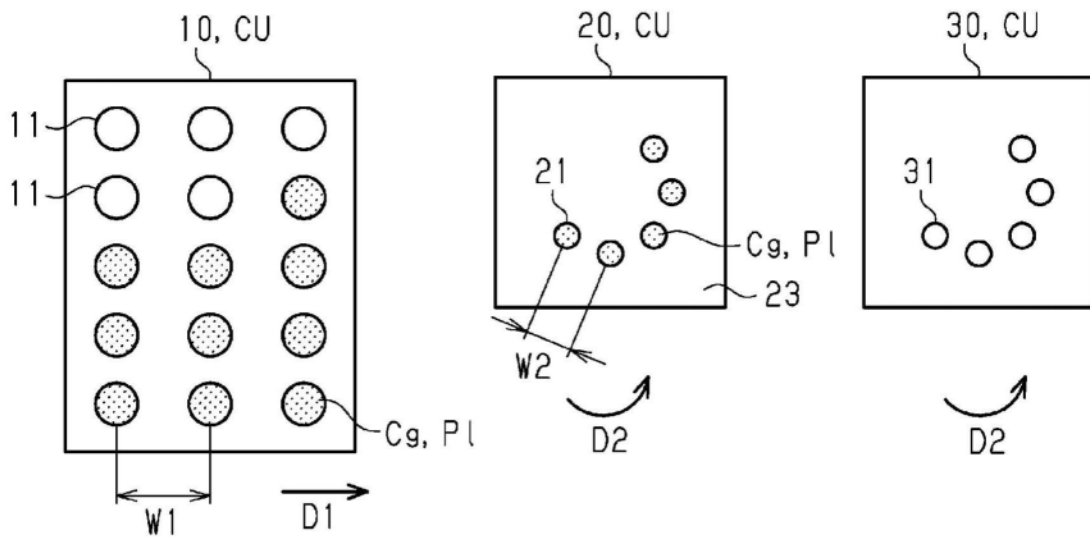


图5

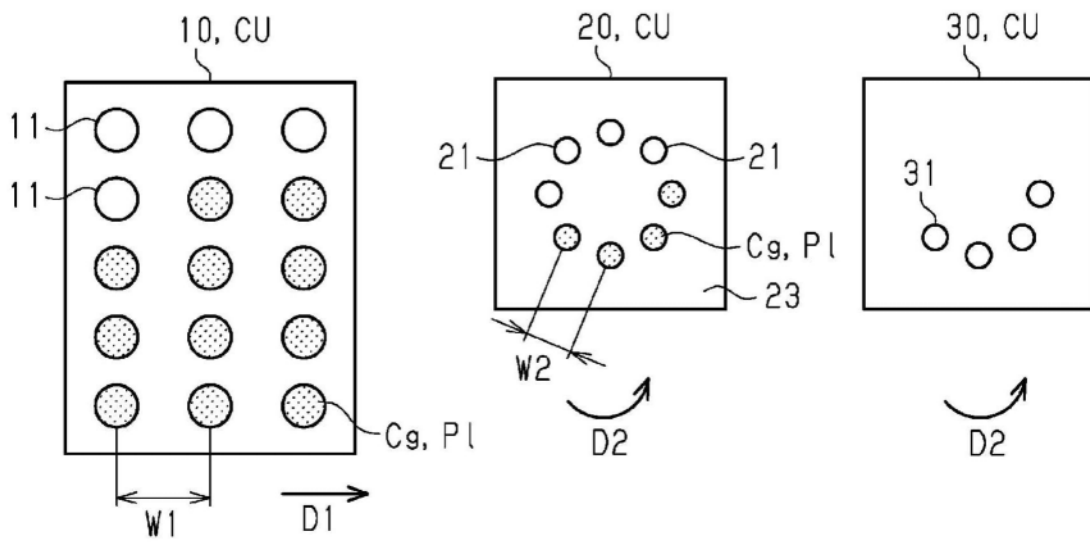


图6

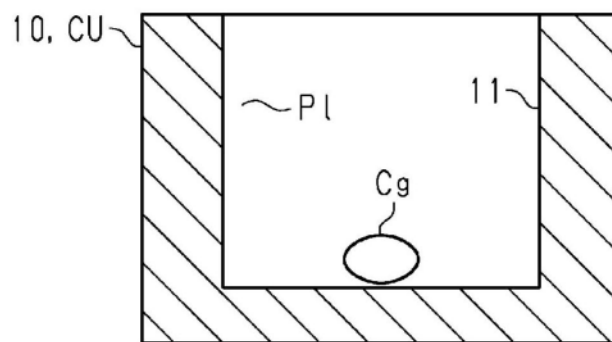


图7

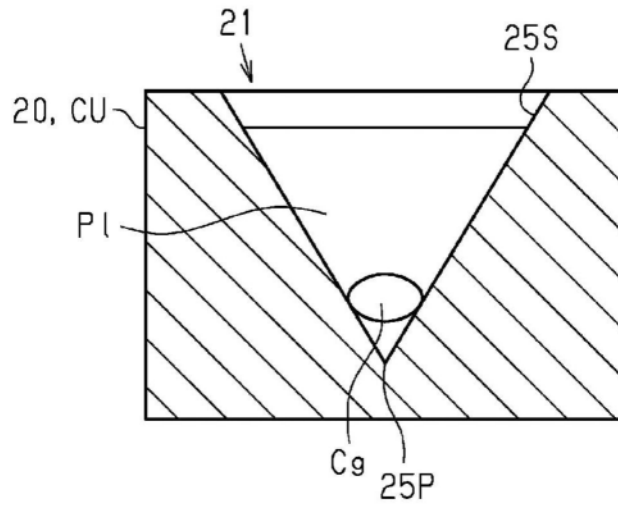


图8

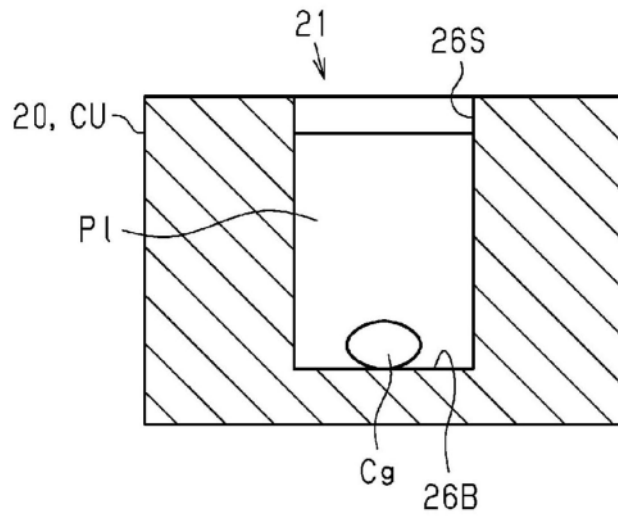


图9

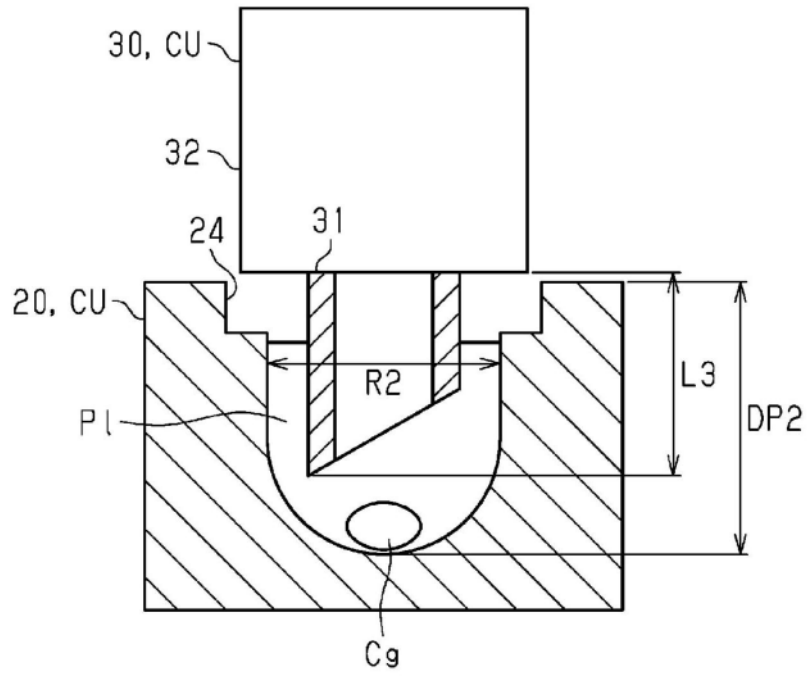


图10

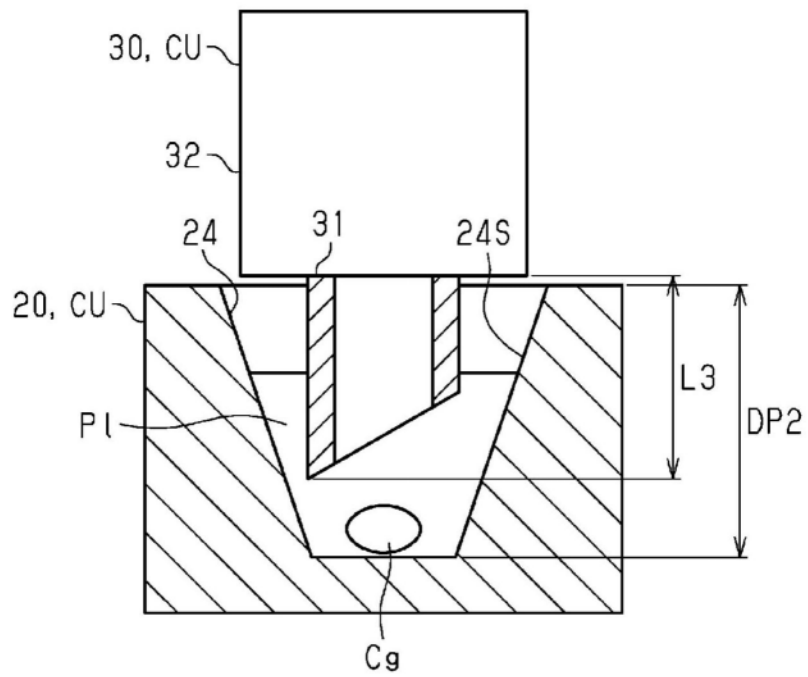


图11

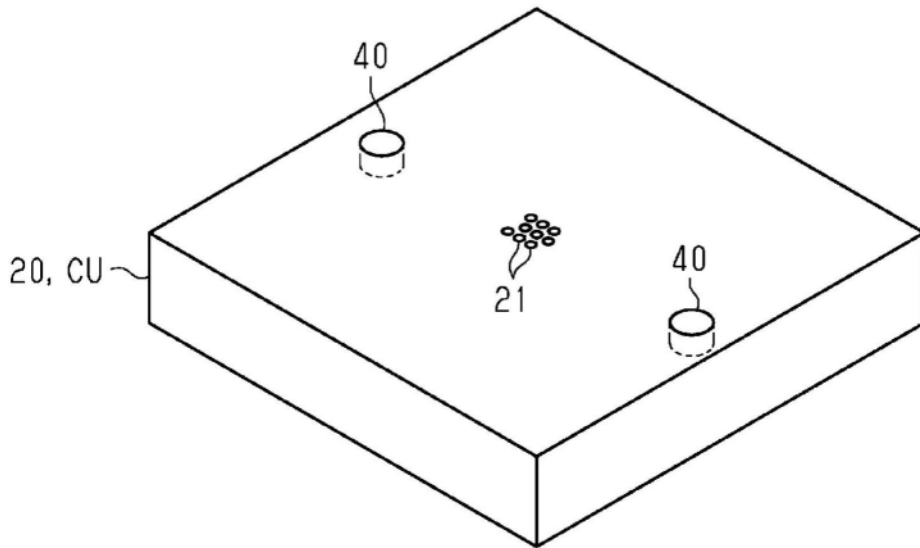


图12

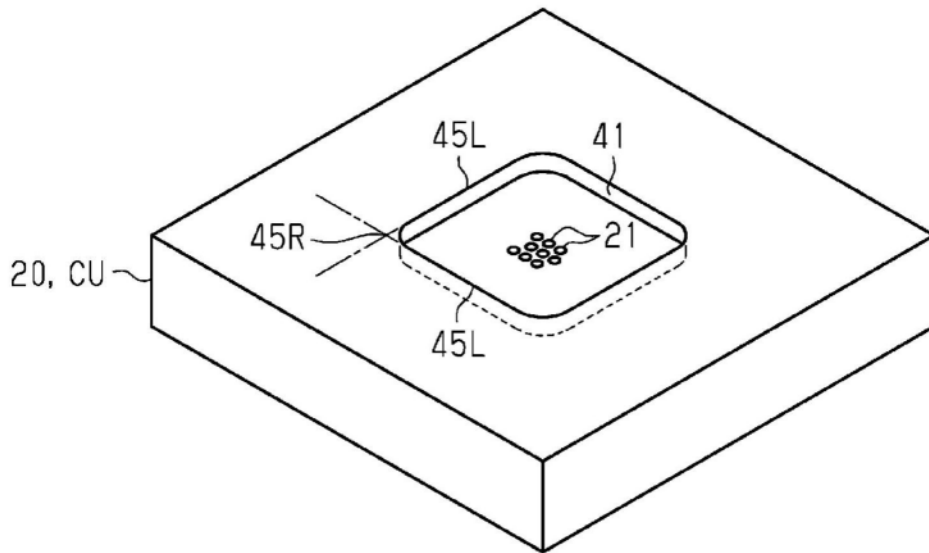


图13