



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112606002 B

(45) 授权公告日 2024.08.16

(21) 申请号 202011058431.5
 (22) 申请日 2020.09.30
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112606002 A
 (43) 申请公布日 2021.04.06
 (30) 优先权数据
 2019-183316 2019.10.03 JP
 2019-183317 2019.10.03 JP
 (73) 专利权人 尼德克株式会社
 地址 日本爱知县
 (72) 发明人 武市教儿 山本忠正
 (74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 专利代理师 任天诺 高培培

(51) Int.Cl.
 B25J 11/00 (2006.01)
 B25J 9/08 (2006.01)
 B25J 9/16 (2006.01)
 B25J 18/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 105437019 A, 2016.03.30
 JP 2003200337 A, 2003.07.15
 审查员 王京京

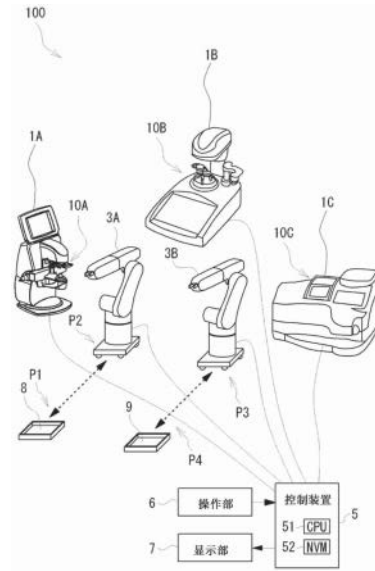
权利要求书3页 说明书17页 附图6页

(54) 发明名称

眼镜镜片周缘加工系统及记录介质

(57) 摘要

提供一种通过执行不同工序的多个种类的装置,能够更适当地执行用于加工眼镜镜片的多个工序的眼镜镜片周缘加工系统及记录介质。眼镜镜片周缘加工系统(100)具备多个眼镜制作用装置(1)和机器人手臂(3)。多个眼镜制作用装置(1)执行用于加工眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体。机器人手臂(3)具备臂部及保持部。臂部具有多个关节部。保持部设置于臂部而进行对象物的保持及保持解除。机器人手臂(3)经由所述关节部使臂部旋转,由此使保持部保持的对象物移动。机器人手臂(3)通过使臂部旋转而使眼镜镜片在多个眼镜制作用装置(1)之间移动。



1. 一种眼镜镜片周缘加工系统,对眼镜镜片的周缘进行加工,具备:

多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体;及

机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动,

所述多个眼镜制作用装置包括:

杯状物安装装置,向与所述眼镜镜片的镜片面相对的适当的位置自动地安装杯状物;及

镜片加工装置,以通过所述杯状物安装装置而安装于所述眼镜镜片的所述杯状物为夹具,装配所述眼镜镜片,并对进行了装配的所述眼镜镜片的周缘进行加工,

所述机器人手臂通过经由所述多个关节部的至少任一个使所述臂部旋转而至少使眼镜镜片作为所述对象物向所述杯状物安装装置的设置位置移动,并且使通过所述杯状物安装装置而被自动地安装了杯状物的所述眼镜镜片向所述镜片加工装置的设置位置移动。

2. 根据权利要求1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述机器人手臂以在与设置面交叉的方向上延伸的旋转轴为中心使所述保持部回旋移动,使所述保持部的方向对准各个所述眼镜制作用装置,由此使所述眼镜镜片在所述多个眼镜制作用装置之间移动。

3. 根据权利要求2所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述多个眼镜制作用装置以沿着以设置于所述设置面的所述机器人手臂使所述保持部回旋移动时的所述旋转轴为中心的周向包围所述机器人手臂的方式配置。

4. 根据权利要求1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述机器人手臂还具备使所述臂部在相对于载置面至少平行的方向上移动的臂移动部。

5. 根据权利要求1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述眼镜镜片周缘加工系统具备多个所述机器人手臂。

6. 一种眼镜镜片周缘加工系统,对眼镜镜片的周缘进行加工,具备:

多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体;

机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动;及

控制部,

所述控制部执行位置存储模式和移动模式,

在该位置存储模式下,对于所述多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置执行使进行眼镜镜片的设置及取出的位置即设置位置存储于存储装置的处理,

在该移动模式下,通过基于所存储的所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而执行使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的一个所述眼镜制作用装置的所述设置位置向另一所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动的处理,

所述多个眼镜制作用装置包括：

杯状物安装装置,向与所述眼镜镜片的镜片面相对的适当的位置自动地安装杯状物；
及

镜片加工装置,以通过所述杯状物安装装置而安装于所述眼镜镜片的所述杯状物为夹具,装配所述眼镜镜片,并对进行了装配的所述眼镜镜片的周缘进行加工,

在通过所述控制部执行所述移动模式时,通过经由所述多个关节部的至少任一个而所述臂部旋转,从而至少眼镜镜片作为所述对象物向所述杯状物安装装置的设置位置移动,并且通过所述杯状物安装装置而被自动地安装了杯状物的所述眼镜镜片向所述镜片加工装置的设置位置移动。

7. 根据权利要求6所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述控制部在所述位置存储模式下,还使在所述多个眼镜制作用装置进行所述多个工序之前的眼镜镜片的等待位置存储于所述存储装置,并且,

所述控制部通过基于所存储的所述等待位置及所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而使眼镜镜片从所述等待位置向所述多个眼镜制作用装置中的首先对眼镜镜片执行工序的所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动。

8. 根据权利要求6所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

所述控制部在所述位置存储模式下,还使完成位置存储于所述存储装置,该完成位置是在所述多个眼镜制作用装置完成所述多个工序之后使眼镜镜片移动的位置,并且,

所述控制部通过基于所存储的所述设置位置及所述完成位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的最后对眼镜镜片执行了工序的所述眼镜制作用装置的所述设置位置向所述完成位置移动。

9. 一种记录介质,存储有在对眼镜镜片的周缘进行加工的眼镜镜片周缘加工系统中执行的眼镜镜片周缘加工程序,其中,

所述眼镜镜片周缘加工系统具备：

多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体；

机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动；及

控制部,

通过利用所述眼镜镜片周缘加工系统的所述控制部执行所述眼镜镜片周缘加工程序而使所述眼镜镜片周缘加工系统执行：

对于所述多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置执行使进行眼镜镜片的设置及取出的位置即设置位置存储于存储装置的位置存储处理；及

通过基于所存储的所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而执行使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的一个所述眼镜制作用装置的所述设置位置向另一所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动的移动处理,

所述多个眼镜制作用装置包括：

杯状物安装装置,向与所述眼镜镜片的镜片面相对的适当的位置自动地安装杯状物；

及

镜片加工装置,以通过所述杯状物安装装置而安装于所述眼镜镜片的所述杯状物为夹具,装配所述眼镜镜片,并对进行了装配的所述眼镜镜片的周缘进行加工,

在通过所述控制部执行所述移动处理时,通过经由所述多个关节部的至少任一个而所述臂部旋转,从而至少眼镜镜片作为所述对象物向所述杯状物安装装置的设置位置移动,并且通过所述杯状物安装装置而被自动地安装了杯状物的所述眼镜镜片向所述镜片加工装置的设置位置移动。

眼镜镜片周缘加工系统及记录介质

技术领域

[0001] 本公开涉及对眼镜镜片的周缘进行加工用的眼镜镜片周缘加工系统、及存储眼镜镜片周缘加工程序的记录介质。

背景技术

[0002] 提出了对眼镜镜片的周缘进行加工用的各种技术。例如,在专利文献1记载的眼镜镜片供给系统中,沿着如一条输送线那样连接的多个输送线单元配置有多个镜片周缘加工装置。在各个镜片周缘加工装置与输送线单元之间配置有机器人。机器人使镜片在各个镜片周缘加工装置与输送线单元之间移动。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-183633号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 专利文献1记载的系统虽然能够使沿着输送线单元配置的多个镜片周缘加工装置中的任一个加工镜片,但是无法使进行不同的工序的多个种类的装置分别执行各工序。在此,也可考虑对专利文献1记载的系统进行改良,通过将进行不同工序的多个种类的装置包含于系统而对镜片执行多个工序的情况。然而,即使假设变更了专利文献1的系统,多个种类的装置也需要沿输送线单元配置,且装置与输送线的位置关系也根据机器人的结构而容易受到限定。因此,在现有技术中,难以容易地使系统执行用于加工眼镜镜片的多个工序。

[0008] 本公开的典型的目的在于提供一种通过执行不同工序的多个种类的装置能够更适当地执行用于加工眼镜镜片的多个工序的眼镜镜片周缘加工系统、及存储眼镜镜片周缘加工程序的记录介质。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 方案1.一种眼镜镜片周缘加工系统,对眼镜镜片的周缘进行加工,具备:

[0011] 多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体;及

[0012] 机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动,

[0013] 所述机器人手臂通过使所述臂部旋转而至少使眼镜镜片作为所述对象物在所述多个眼镜制作用装置之间移动。

[0014] 方案2.根据方案1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0015] 所述机器人手臂以在与设置面交叉的方向上延伸的旋转轴为中心使所述保持部回旋移动,使所述保持部的方向对准各个所述眼镜制作用装置,由此使所述眼镜镜片在所

述多个眼镜制作用装置之间移动。

[0016] 方案3.根据方案2所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0017] 所述多个眼镜制作用装置以沿着以设置于所述设置面的所述机器人手臂使所述保持部回旋移动时的所述旋转轴为中心的周向包围所述机器人手臂的方式配置。

[0018] 方案4.根据方案1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0019] 所述机器人手臂还具备使所述臂部在相对于载置面至少平行的方向上移动的臂移动部。

[0020] 方案5.根据方案1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0021] 所述眼镜镜片周缘加工系统具备多个所述机器人手臂。

[0022] 方案6.根据方案1所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0023] 所述多个眼镜制作用装置包括:

[0024] 杯状物安装装置,向所述眼镜镜片的镜片面安装杯状物;及

[0025] 镜片加工装置,以通过所述杯状物安装装置而安装于所述眼镜镜片的所述杯状物为夹具,装配所述眼镜镜片,并对进行了装配的所述眼镜镜片的周缘进行加工。

[0026] 方案7.一种眼镜镜片周缘加工系统,对眼镜镜片的周缘进行加工,具备:

[0027] 多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体;

[0028] 机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动;及

[0029] 控制部,

[0030] 所述控制部执行位置存储模式和移动模式,

[0031] 在该位置存储模式下,对于所述多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置执行使进行眼镜镜片的设置及取出的位置即设置位置存储于存储装置的处理,

[0032] 在该移动模式下,通过基于所存储的所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的一个所述眼镜制作用装置的所述设置位置向另一所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动的处理。

[0033] 方案8.根据方案7所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0034] 所述控制部在所述位置存储模式下,还使在所述多个眼镜制作用装置进行所述多个工序之前的眼镜镜片的等待位置存储于所述存储装置,并且,

[0035] 所述控制部通过基于所存储的所述等待位置及所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而使眼镜镜片从所述等待位置向所述多个眼镜制作用装置中的首先对眼镜镜片执行工序的所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动。

[0036] 方案9.根据方案7所述的眼镜镜片周缘加工系统,其中,

[0037] 所述控制部在所述位置存储模式下,还使完成位置存储于所述存储装置,该完成位置是在所述多个眼镜制作用装置完成所述多个工序之后使眼镜镜片移动的位置,并且,

[0038] 所述控制部通过基于所存储的所述设置位置及所述完成位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的最后对眼镜镜片执行了工序的所述眼镜制作用装置的所述设置位置向所述完成位置移动。

- [0039] 方案10.一种记录介质,存储有在对眼镜镜片的周缘进行加工的眼镜镜片周缘加工系统中执行的眼镜镜片周缘加工程序,其中,
- [0040] 所述眼镜镜片周缘加工系统具备:
- [0041] 多个眼镜制作用装置,执行用于加工所述眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体;
- [0042] 机器人手臂,具备臂部及保持部,该臂部具有多个关节部,该保持部设置于所述臂部而进行对象物的保持及保持解除,该机器人手臂经由所述关节部使所述臂部旋转,由此使保持于所述保持部的所述对象物移动;及
- [0043] 控制部,
- [0044] 通过利用所述眼镜镜片周缘加工系统的所述控制部执行所述眼镜镜片周缘加工程序而使所述眼镜镜片周缘加工系统执行:
- [0045] 对于所述多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置执行使进行眼镜镜片的设置及取出的位置即设置位置存储于存储装置的位置存储处理;及
- [0046] 通过基于所存储的所述设置位置对所述机器人手臂的驱动进行控制,而执行使眼镜镜片从所述多个眼镜制作用装置中的一个所述眼镜制作用装置的所述设置位置向另一所述眼镜制作用装置的所述设置位置移动的移动处理。
- [0047] 根据本公开的眼镜镜片周缘加工系统及记录介质,通过执行不同工序的多个种类的装置,能更适当地执行用于加工眼镜镜片的多个工序。

附图说明

- [0048] 图1是表示眼镜镜片周缘加工系统100的概略结构的图。
- [0049] 图2是机器人手臂3的立体图。
- [0050] 图3是眼镜镜片周缘加工系统100执行的位置存储处理的流程图。
- [0051] 图4是眼镜镜片周缘加工系统100执行的移动处理的时间图。
- [0052] 图5是表示通过镜片加工装置1C的卡盘轴11C、12C将眼镜镜片LE夹入并装配的状态的一例的图。
- [0053] 图6是变形例的眼镜镜片周缘加工系统200的概略俯视图。
- [0054] 符号说明
- [0055] 1 眼镜制作用装置
- [0056] 1A 镜片计
- [0057] 1B 杯状物安装装置
- [0058] 1C 镜片加工装置
- [0059] 3 机器人手臂
- [0060] 5 控制装置
- [0061] 10A 第一设置位置
- [0062] 10B 第二设置位置
- [0063] 10C 第三设置位置
- [0064] 11C、12C 卡盘轴
- [0065] 30 臂部

- [0066] 37 保持部
- [0067] 39 控制部
- [0068] 40 基台
- [0069] 41 臂移动部
- [0070] 51 CPU
- [0071] 52 存储装置
- [0072] 60 杯状物
- [0073] 100、200 眼镜镜片周缘加工系统
- [0074] J1 ~ J6 关节部
- [0075] X1 回旋轴
- [0076] LE 眼镜镜片

具体实施方式

[0077] <概要>

[0078] 本公开例示的眼镜镜片周缘加工系统具备多个眼镜制作用装置和机器人手臂。多个眼镜制作用装置执行用于加工眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体。机器人手臂具备臂部和保持部。臂部具有多个关节部。保持部设置于臂部,进行对象物的保持及保持解除。机器人手臂经由关节部使臂部旋转,由此使保持部保持的对象物移动。机器人手臂通过使臂部旋转而至少使眼镜镜片作为对象物在多个眼镜制作用装置之间移动。

[0079] 根据本公开例示的眼镜镜片周缘加工系统,在执行不同的工序的独立壳体的(即,各个壳体分离的)多个眼镜制作用装置之间,通过机器人手臂使眼镜镜片移动。因此,不需要使用者自行使眼镜镜片在多个装置之间移动,通过各个装置对眼镜镜片执行多个工序。此外,由于机器人手臂的臂部具有多个关节部,因此与通过旋转轴为一轴的机器人或输送机使眼镜镜片在多个装置之间移动的情况相比,多个装置之间的位置关系也难以受到限定。因此,为了加工眼镜镜片所需的多个工序通过多个眼镜制作用装置分别顺畅地对眼镜镜片执行。

[0080] 机器人手臂可以是在与设置面交叉的方向上延伸的旋转轴为中心而使保持部回旋移动,使保持部的方向对准各个眼镜制作用装置,由此使眼镜镜片在多个眼镜制作用装置之间移动。在该情况下,作业者能够将多个眼镜制作用装置相对于机器人手臂自由配置。即,与通过输送机等使眼镜镜片在多个装置之间移动的情况不同,多个装置的配置难以更加受到限定。由此,用于设置眼镜镜片周缘加工系统的空间难以受到限定,减小设置空间的情况也变得容易。

[0081] 需要说明的是,机器人手臂可以一并执行使保持部回旋移动而使保持部的方向对准眼镜制作用装置的动作和驱动臂部而使眼镜制作用装置与保持部的距离变化的动作。在该情况下,多个眼镜制作用装置的配置更难以受到限定。

[0082] 机器人手臂的设置面可以为水平面。多个眼镜制作用装置可以沿着以设置于设置面的机器人手臂使保持部回旋移动时的旋转轴(以下,称为“回旋轴”)为中心的周向,包围机器人手臂地配置。在该情况下,例如,与沿着输送机将多个眼镜制作用装置排列在直线上

的情况相比,能够更容易减小用于设置眼镜镜片周缘加工系统的空间。此外,机器人手臂通过使保持部回旋移动而能够容易使眼镜镜片在以包围机器人手臂的方式配置的多个眼镜制作用装置之间移动(切换)。由此,能更适当地加工眼镜镜片。

[0083] 需要说明的是,在使用三个以上的眼镜制作用装置的情况下,多个眼镜制作用装置可以在从机器人手臂的回旋轴方向观察的情况下,按照对眼镜镜片执行工序的顺序而顺时针或逆时针地配置。在该情况下,机器人手臂能够对于多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置,按照执行工序的顺序而顺畅地使眼镜镜片移动。

[0084] 另外,在眼镜镜片周缘加工系统中,可以确定在多个眼镜制作用装置进行多个工序之前的眼镜镜片的等待位置。等待位置可以与多个眼镜制作用装置一起设置在沿着以回旋轴为中心的周向包围机器人手臂的位置。而且,在眼镜镜片周缘加工系统中,可以确定在多个眼镜制作用装置完成多个工序之后使眼镜镜片移动的完成位置。完成位置可以与多个眼镜制作用装置一起设置在沿着以回旋轴为中心的周向包围机器人手臂的位置。在该情况下,能够进一步减小包含等待位置及完成位置中的至少任一个的眼镜镜片周缘加工系统的设置空间。

[0085] 机器人手臂可以还具备使臂部在相对于载置面至少平行的方向上移动的臂移动部。在该情况下,机器人手臂即使在对象物的移动距离比臂部的可动范围长的情况下,通过使臂部自身在与载置面平行的方向上移动,也能够适当地使对象物移动。由此,多个眼镜镜片周缘加工用装置的配置的自由度进一步提高。

[0086] 另外,臂移动部可以使臂部沿着与载置面垂直的方向(高度方向)移动。在该情况下,例如,将眼镜镜片向眼镜制作用装置的内部插入时的插入角度等的自由度通过改变臂部的高度而进一步提高。

[0087] 但是,机器人手臂的位置可以固定。即使在该情况下,与仅使用输送机等的情况相比,多个眼镜制作用装置的配置的自由度也充分提高。而且,在使用臂移动部的情况下,臂移动部可以使臂部沿着与载置面平行的方向及垂直的方向这两方移动,也可以使臂部仅沿着与载置面平行的方向及垂直的方向中的一方移动。

[0088] 眼镜镜片周缘加工系统可以具备多个机器人手臂。在该情况下,多个机器人手臂分别能够独立地驱动,因此也能够通过多个机器人手臂使多个眼镜镜片并行移动。由此,更顺畅地执行多个工序。而且,可以在多个机器人手臂之间进行对象物(例如眼镜镜片等)的交接。在该情况下,与使用一个机器人手臂的情况相比,通过机器人手臂使对象物能够移动的范围变宽。由此,眼镜镜片周缘加工系统的配置的自由度进一步提高。

[0089] 本公开例示的眼镜镜片周缘加工系统具备多个眼镜制作用装置、机器人手臂、及控制部。多个眼镜制作用装置执行用于加工眼镜镜片的多个工序中的互不相同的工序,且具有互不相同的壳体。机器人手臂具备臂部和保持部。臂部具有多个关节部。保持部设置于臂部,进行对象物的保持及保持解除。机器人手臂经由关节部使臂部旋转,由此使保持部保持的对象物移动。控制部担任眼镜镜片周缘加工系统的各种控制。控制部执行位置存储处理和移动处理。执行位置存储处理的控制部将对于多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置进行眼镜镜片的设置及取出的位置即设置位置存储于存储装置。执行移动处理的控制部基于存储的设置位置来控制机器人手臂的驱动,由此使眼镜镜片从多个眼镜制作用装置中的一个眼镜制作用装置的设置位置向另一眼镜制作用装置的设置位置移动。

[0090] 根据本公开例示的眼镜镜片周缘加工系统,预先存储有多个眼镜制作用装置的各自中的眼镜镜片的设置位置。基于存储的设置位置来控制机器人手臂的驱动,由此使眼镜镜片从一个眼镜制作用装置的设置位置向另一眼镜制作用装置的设置位置移动。即,无论多个眼镜制作用装置的配置如何,通过存储各个装置的设置位置,利用机器人手臂能适当地使眼镜镜片在装置之间移动(切换)。因此,多个装置的配置的自由度提高。而且,即使在变更多个装置的配置的情况下,机器人手臂也能适当地驱动。由此,通过多个眼镜制作用装置的各个眼镜制作用装置能顺畅地对于眼镜镜片执行用于加工眼镜镜片的多个工序。

[0091] 需要说明的是,眼镜镜片周缘加工系统用于将包含设置位置的各种位置(以下,称为“存储对象位置”)存储于存储装置的具体的方法可以适当选择。作为一例,在本公开的眼镜镜片周缘加工系统中,存储有存储对象位置相对于机器人手臂的相对性的位置关系。详细而言,作业者手动地使机器人手臂的关节部旋转,在将机器人手臂的保持部配置于存储对象位置的状态下,通过操作部等将存储指示向眼镜镜片周缘加工系统输入。控制部将输入了存储指示时的保持部的位置作为存储对象位置存储于存储装置。通过反复进行以上的动作而将多个存储对象位置适当地存储于存储装置。但是,也可以变更对存储对象位置进行存储的方法。例如,作业者可以对操作部进行操作而将存储对象位置向眼镜镜片周缘加工系统输入,由此将存储对象位置存储于存储装置。

[0092] 进行移动处理的控制部可以通过在多个眼镜制作用装置及机器人手臂的每一个之间进行通信,来判断多个眼镜制作用装置及机器人手臂的各自的状态,基于判断的状态,对于多个眼镜制作用装置及机器人手臂的每一个输出驱动指示。例如,在多个眼镜制作用装置及机器人手臂的每一个完成了由控制部指示的动作的情况下,可以将完成通知向控制部输出。控制部在从驱动的装置(多个眼镜制作用装置及机器人手臂的至少任一个)还未被输入完成通知的情况下,等待驱动指示的输出。控制部在从驱动的装置被输入完成通知而判断为装置为运转停止中的情况下,向装置输出驱动指示。在该情况下,眼镜镜片周缘加工系统基于各装置的状态,能够在适当的时机输出驱动指示。

[0093] 控制部在进行位置存储处理时,可以使在多个眼镜制作用装置进行多个工序之前的眼镜镜片的等待位置存储于存储装置。控制部可以在进行移动处理时,基于存储装置存储的等待位置及设置位置来控制机器人手臂的驱动,由此使眼镜镜片从等待位置向多个眼镜制作用装置中的首先对眼镜镜片执行工序的眼镜制作用装置的设置位置移动。在该情况下,设置于等待位置的眼镜镜片通过机器人手臂自动地向眼镜制作用装置的设置位置移动,对眼镜镜片执行多个工序。由此,作业者能够更容易地使眼镜镜片周缘加工系统加工眼镜镜片。

[0094] 但是,也可以省略从等待位置向最初的眼镜制作用装置的眼镜镜片的移动控制。即使在该情况下,作业者也仅通过在最初的眼镜制作用装置的设置位置设置眼镜镜片就能够容易地使眼镜镜片周缘加工系统制作眼镜。

[0095] 控制部在进行位置存储处理时,可以使在多个眼镜制作用装置完成多个工序之后使眼镜镜片移动的位置即完成位置存储于存储装置。控制部可以在进行移动处理时,基于存储装置存储的设置位置及完成位置来控制机器人手臂的驱动,由此使眼镜镜片从多个眼镜制作用装置中的最后对眼镜镜片执行了工序的眼镜制作用装置的设置位置向完成位置移动。在该情况下,多个工序完成后的眼镜镜片通过机器人手臂自动地向完成位置移动。由

此,作业者能够更容易地处理多个工序完成后的眼镜镜片。

[0096] 但是,也可以省略从最后的眼镜制作用装置向完成位置的眼镜镜片的移动控制。即使在该情况下,作业者也仅通过从最后的眼镜制作用装置的设置位置取出眼镜镜片,就能够容易地处理眼镜镜片。而且,等待位置与完成位置可以为相同位置,也可以为不同位置。

[0097] 控制部在进行位置存储处理时,除了设置位置之外,可以还存储通过机器人手臂而移动的眼镜镜片的移动路径上的通过位置作为存储对象位置。控制部可以在进行移动处理时,基于存储装置存储的设置位置及通过位置来控制机器人手臂的驱动,由此使眼镜镜片在通过位置通过地移动。在该情况下,将适当的通过位置存储于存储装置,由此眼镜镜片在适当的路径中通过地移动。因此,例如,移动过程中的眼镜镜片与装置的壳体等发生碰撞而落下的可能性等也下降。也可以将使眼镜镜片向设置位置移动的路径与使眼镜镜片从设置位置移动的路径分别设定为适当的路径。由此,能更顺畅地加工眼镜镜片。

[0098] 多个眼镜制作用装置可以包含杯状物安装装置和镜片加工装置。杯状物安装装置向眼镜镜片的镜片面安装杯状物。镜片加工装置通过在利用杯状物安装装置安装于眼镜镜片的杯状物上装配卡盘轴而装配眼镜镜片,并对装配后的眼镜镜片的周缘进行加工。在该情况下,在通过杯状物安装装置向眼镜镜片安装了杯状物之后,利用机器人手臂使眼镜镜片从杯状物安装装置向镜片加工装置移动,对眼镜镜片的周缘进行加工。由此,通过包含多个装置的眼镜镜片周缘加工系统能顺畅地执行用于加工眼镜镜片的至少两个工序。

[0099] 控制部可以取得通过杯状物安装装置安装有杯状物的镜片面上的位置(以下,称为“杯状物位置”)的信息。控制部可以在使眼镜镜片向镜片加工装置的设置位置移动时,基于杯状物位置的信息,使眼镜镜片向镜片加工装置的卡盘轴与杯状物位置一致的设置位置移动。即,控制部可以基于杯状物位置,调整使眼镜镜片移动的镜片加工装置的设置位置。在该情况下,无论根据眼镜镜片而变化的杯状物位置如何,都能将镜片加工装置的卡盘轴适当地装配于杯状物。由此,能更顺畅地加工眼镜镜片。

[0100] 需要说明的是,基于杯状物位置的信息使眼镜镜片移动用的具体的方法也可以适当选择。例如,可以在存储装置中存储向镜片面的基准位置(例如镜片面的中心等)安装有杯状物时的镜片加工装置中的眼镜镜片的设置位置。在该情况下,控制部可以基于杯状物位置的信息,取得杯状物位置相对于镜片面的基准位置偏离的方向及距离,以偏离的方向及距离相抵的方式,调整使眼镜镜片移动的镜片加工装置的设置位置。

[0101] 控制部可以取得通过杯状物安装装置安装于眼镜镜片的杯状物的相对于眼镜镜片的安装角度的信息。控制部可以在使眼镜镜片向镜片加工装置的设置位置移动时,基于安装角度的信息,设定安装有杯状物的眼镜镜片的设置位置处的角度。在该情况下,无论根据眼镜镜片而变化的杯状物的安装角度如何,都能将镜片加工装置的卡盘轴适当地装配于杯状物。由此,能更顺畅地加工眼镜镜片。

[0102] 需要说明的是,基于杯状物的安装角度的信息而用于设定镜片加工装置的设置位置处的眼镜镜片的角度的具体的方法也可以适当选择。例如,杯状物以基准角度(例如,与光轴平行的角度)安装于眼镜镜片时的镜片加工装置的设置位置处的眼镜镜片的角度的信息可以包含于存储装置存储的镜片加工装置的设置位置的信息中。在该情况下,控制部可以基于杯状物的安装角度的信息,取得基准角度与安装角度的偏差,以角度的偏差相抵

的方式,调整镜片加工装置的设置位置处的眼镜镜片的角度。

[0103] 需要说明的是,眼镜镜片周缘加工系统使用的多个眼镜制作用装置没有限定为杯状物安装装置和镜片加工装置这两个。例如,除了杯状物安装装置和镜片加工装置之外,可以将测定眼镜镜片的光学特性的镜片计包含于眼镜镜片周缘加工系统。在该情况下,首先,镜片计执行用于加工眼镜镜片的周缘的多个工序中的一个的镜片测定工序。接下来,杯状物安装装置执行用于加工眼镜镜片的工序中的一个的加工准备工序。接下来,镜片加工装置执行加工工序。即,在将镜片计、杯状物安装装置及镜片加工装置包含于眼镜镜片周缘加工装置的情况下,眼镜镜片周缘加工装置执行镜片测定工序、加工准备工序及加工工序作为用于加工眼镜镜片的多个工序。

[0104] 但是,也可以省略镜片测定工序及加工准备工序中的一方。例如,在镜片加工装置不经由杯状物而装配眼镜镜片的情况下、及向眼镜镜片安装杯状物的功能包含于镜片加工装置的情况下等,可以省略基于杯状物安装装置的加工准备工序(即,眼镜镜片周缘加工系统可以不具备杯状物安装装置)。而且,在眼镜镜片的光学特性等预先判明的情况下等,基于镜片计的镜片测定工序可以省略。而且,机器人手臂除了眼镜镜片之外,也可以使杯状物及眼镜框等中的至少任一个作为对象物移动。

[0105] <实施方式>

[0106] (系统结构)

[0107] 以下,关于本公开的典型的实施方式的一个,参照附图进行说明。首先,参照图1,说明本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100的系统结构。本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100具备多个眼镜制作用装置1(1A、1B、1C)、机器人手臂3(3A、3B)、及控制装置5。

[0108] 多个眼镜制作用装置1执行用于加工眼镜镜片的周缘的多个工序中的互不相同的工序。而且,多个眼镜制作用装置1分别具有互不相同的壳体。多个眼镜制作用装置1分别具备担任各种控制的控制部(未图示)、存储装置(未图示)。在各个存储装置存储有眼镜制作用装置1用于执行后述的移动处理(参照图4)的眼镜镜片周缘加工程序等。在本实施方式中,多个眼镜制作用装置1包含镜片计1A、杯状物安装装置(拦截器)1B及镜片加工装置(镜片修边器)1C。

[0109] 镜片计1A测定眼镜镜片的光学特性。而且,本实施方式的镜片计1A也可以测定眼镜镜片的光学中心等。镜片计1A具备用于测定眼镜镜片的光学特性等的测定光学系统(例如,夏克-哈特曼光学系统等)。而且,本实施方式的镜片计1A具备对于由测定光学系统测定的眼镜镜片的光学中心等的位置实施印点的印点机构。镜片计1A执行的工序是用于加工眼镜镜片的周缘的多个工序之一的镜片测定工序的一例。

[0110] 镜片计1A对设置于设置位置10A的眼镜镜片执行用于加工眼镜镜片的光学特性的测定工序。当测定工序完成时,从设置位置10A取出眼镜镜片。本实施方式的镜片计1A能够对设置于设置位置10A的眼镜镜片自动地执行光学特性的测定工序等。例如,镜片计1A可以一边使设置于设置位置10A的眼镜镜片的位置变化,一边自动地测定光学特性。而且,镜片计1A可以通过使测定光对设置于设置位置10A的眼镜镜片扫描(scan)而自动地测定光学特性。

[0111] 杯状物安装装置1B向眼镜镜片的镜片面安装杯状物。安装于眼镜镜片的杯状物被使用作为向镜片加工装置1C用于设置(装配)眼镜镜片的夹具。详细而言,镜片加工装置1C

通过将夹入保持眼镜镜片的卡盘轴向杯状物装配,来装配眼镜镜片。杯状物安装装置1B例如以通过镜片计1A对眼镜镜片的光学中心等实施的印点等为基准,向眼镜镜片安装杯状物。本实施方式的杯状物安装装置1B通过内置的相机而自动地检测印点的位置,调整眼镜镜片与杯状物的相对性的位置关系而安装杯状物,由此能够将杯状物自动地安装在相对于眼镜镜片的适当的位置。向眼镜镜片的适当的位置用于自动地安装杯状物的技术可以采用例如日本特开2019-100928号公报公开的技术等。需要说明的是,可以对杯状物安装装置1B设置测定眼镜框的形状(镜片模形状)的眼镜框形状测定装置(追踪器)的功能。杯状物安装装置1B执行的工序是用于加工眼镜镜片的周缘的多个工序之一的加工准备工序的一例。

[0112] 杯状物安装装置1B对设置于设置位置10B的眼镜镜片执行用于加工眼镜镜片的杯状物的安装工序。当安装工序完成时,从设置位置10B取出眼镜镜片。

[0113] 另外,杯状物安装装置1B能够将对于眼镜镜片安装有杯状物的镜片面上的位置的信息(以下,称为“杯状物位置的信息”)向控制装置5输出。此外,杯状物安装装置1B能够将安装于眼镜镜片的杯状物的相对于眼镜镜片的角度的信息(以下,称为“安装角度的信息”)向控制装置5输出。需要说明的是,可以将杯状物位置的信息及安装角度的信息中的至少一方预先存储于存储装置(例如,控制装置5的存储装置52等)。

[0114] 镜片加工装置1C将卡盘轴向安装于眼镜镜片的杯状物装配(插入),夹入保持(夹紧)眼镜镜片。镜片加工装置1C将由卡盘轴保持的眼镜镜片的周缘加工成眼镜框的镜片模形状。即,镜片加工装置1C执行对眼镜镜片的周缘进行加工的加工工序。镜片加工装置1C具备加工用具(例如,砂轮及切割器等中的至少任一个),基于通过眼镜框形状测定装置(未图示)取得的眼镜框的镜片模形状的数据,对眼镜镜片的周缘进行加工。

[0115] 镜片加工装置1C对于在设置位置10C装配于卡盘轴的眼镜镜片执行周缘的加工工序。当加工工序完成时,从设置位置10C取出眼镜镜片。

[0116] 机器人手臂3保持对象物而使其移动。在本实施方式中,机器人手臂3使其移动的对象物包括眼镜镜片。但是,也可以通过机器人手臂3使眼镜镜片以外的对象物(例如,眼镜框及杯状物等中的至少任一个)移动。而且,本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100具备多个机器人手臂3(详细而言,机器人手臂3A及机器人手臂3B)。多个机器人手臂3分别能够独立地驱动,因此也可以通过多个机器人手臂3使多个眼镜镜片并行(同时)移动。而且,也可以在多个机器人手臂3之间交接对象物(在本实施方式中为眼镜镜片)。由此,制作眼镜镜片的工序变得更加顺畅。

[0117] 参照图2,说明本实施方式的机器人手臂3。本实施方式的机器人手臂3具备臂部30。臂部30具有多个关节部,通过经由关节部使各部位旋转而能够改变姿势。详细而言,本实施方式的机器人手臂3的臂部30具备基体31、肩部32、下臂33、第一上臂34、第二上臂35、手腕36及保持部37。需要说明的是,在图2中,通过图示旋转轴X1~X6的绕轴的方向而表示各个旋转轴X1~X6。

[0118] 基体31对臂部30的整体进行支承。肩部32经由第一关节部J1连接于基体31的上部。肩部32以沿着与基台40(详情后述)交叉的方向(在本实施方式中为铅垂方向)延伸的旋转轴X1为中心,相对于基体31旋转。下臂33的一端部经由第二关节部J2连接于肩部32的一部分。下臂33以沿水平方向延伸的旋转轴X2为中心,相对于肩部32旋转。第一上臂34经由第三关节部J3连接于下臂33中的连接于肩部32一侧的相反侧的端部。第一上臂34以沿水平方

向延伸的旋转轴X3为中心,相对于下臂33旋转。第二上臂35经由第四关节部J4连接于第一上臂34的前端侧(设置保持部37的一侧)。第二上臂35以旋转轴X4为中心,相对于第一上臂34旋转。手腕36经由第五关节部J5连接于第二上臂35的前端侧。手腕36以旋转轴X5为中心,相对于第二上臂35旋转。保持部37经由第六关节部J6连接于手腕36的前端侧。保持部37以旋转轴X6为中心,相对于手腕36旋转。需要说明的是,在臂部30的内部内置有分别以旋转轴X1~X6为中心而用于使各部旋转的电动机(例如步进电动机等)。

[0119] 保持部37进行对象物(例如眼镜镜片等)的保持及保持解除。作为一例,本实施方式的保持部37通过促动器使一对保持片之间的距离变化,由此进行对象物的保持及保持解除。但是,也可以变更用于进行对象物的保持及保持解除的方法。例如,保持部37可以通过切换对象物的表面的吸附与吸附的解除来切换对象物的保持及保持解除。

[0120] 臂部30(详细而言,臂部30中的基体部31)固定于基台40。在本实施方式中,基台40载置于水平的设置面。在基台40设有使臂部30沿着与设置面平行的方向移动的臂移动部41。通过臂移动部41的驱动而臂部30的整体在设置面上平行移动。需要说明的是,臂移动部41的结构可以适当选择。例如,臂移动部41可以具备车轮和使车轮旋转的电动机。而且,带式输送机等可以作为臂移动部发挥功能。而且,基台40(臂部30)可以固定于设置面(详情后述)。在该情况下,设置面可以是沿铅垂方向延伸的壁面等。

[0121] 本实施方式的机器人手臂3具备担任各种控制(例如,使各部旋转的电动机、及对保持部37进行驱动的促动器的控制等)的控制部39。而且,机器人手臂3具备存储用于执行后述的移动处理(参照图4)的眼镜镜片周缘加工程序等的存储装置。

[0122] 此外,机器人手臂3具备用于检测臂部30的各部的角度(例如,肩部32相对于基体31的角度、及下臂33相对于肩部32的角度等)的检测部(例如编码器等)。通过利用检测部检测臂部30的各部的角度的全部而得出在臂部30的前端部设置的保持部37的位置。因此,例如,即使在作业者手动地调整臂部30的各部的角度而使保持部37的位置移动到所希望的位置的情况下,机器人手臂3的控制部39也能够检测移动的保持部37的位置(例如,保持部37相对于基台40的位置)。需要说明的是,机器人手臂的详细结构的一例记载在例如日本特开2019-141970等中。

[0123] 如图2所示,本实施方式的机器人手臂3能够以沿着与设置面交叉的方向(在本实施方式中,与水平的设置面垂直地交叉的铅垂方向)延伸的旋转轴(回旋轴)X1为中心,使保持部37回旋移动。因此,与通过输送机等使眼镜镜片在多个装置之间移动的情况不同,多个眼镜制作用装置1的配置难以受到限定。而且,本实施方式的机器人手臂3能够一并执行使保持部37回旋移动而使保持部37的方向对准眼镜制作用装置1的动作和驱动臂部30而使眼镜制作用装置1与保持部37的距离变化的动作。由此,多个眼镜制作用装置1的配置的自由度进一步提高。

[0124] 返回图1的说明。控制装置5担任眼镜镜片周缘加工系统100的整体的控制。作为一例,本实施方式的控制装置5使用个人计算机(以下,称为“PC”)。然而,也可以使用PC以外的器件(例如,服务器、平板终端、智能手机等中的至少任一个)作为控制装置5。而且,多个眼镜制作用装置1及机器人手臂3中的至少任一个的控制部可以作为担任眼镜镜片周缘加工系统100的整体的控制的控制部发挥功能。而且,可以是多个器件的控制部协作地担任眼镜镜片周缘加工系统100的整体的控制。

[0125] 控制装置5具备进行各种控制处理的CPU(控制器)51、存储装置(NVM)52。在存储装置52存储有用于执行后述的位置存储处理(参照图3)及移动处理(参照图4)的眼镜镜片周缘加工程序、及各个眼镜制作用装置1A~1C的设置位置10A~10C的信息等。控制装置5经由有线通信、无线通信及网络等中的至少任一个连接于多个眼镜制作用装置1及机器人手臂3。

[0126] 另外,控制装置5连接于操作部6及显示部7。操作部6为了使作业者(使用者等)将各种指示向眼镜镜片周缘加工系统100输入而由使用者操作。操作部6可以使用例如键盘、鼠标、触摸面板等中的至少任一个。需要说明的是,可以与操作部6一起或者取代操作部6地使用用于输入各种指示的麦克风等。显示部7显示各种图像。需要说明的是,可以取代与控制装置5外部连接的操作部6及显示部7而使用控制装置5具备的操作部及显示部的情况不言自明。

[0127] (工序的概要)

[0128] 参照图1,说明本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100对眼镜镜片执行的多个工序的概要。如前所述,在本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100中,按照基于镜片计1A的光学特性的测定工序(镜片测定工序)、基于杯状物安装装置1B的杯状物的安装工序(加工准备工序)、及基于镜片加工装置1C的眼镜镜片周缘的加工工序的顺序,对眼镜镜片执行多个工序。即,在本实施方式中,多个眼镜制作用装置1中的首先对眼镜镜片执行工序的眼镜制作用装置1成为镜片计1A。而且,多个眼镜制作用装置1中的最后对眼镜镜片执行工序的眼镜制作用装置1成为镜片加工装置1C。

[0129] 以下,将镜片计1A中的眼镜镜片的设置位置10A称为第一设置位置10A。将杯状物安装装置1B中的眼镜镜片的设置位置10B称为第二设置位置10B。将镜片加工装置1C中的眼镜镜片的设置位置10C称为第三设置位置10C。

[0130] 在本实施方式中,多个眼镜制作用装置1进行多个工序之前的眼镜镜片设置在预先确定的等待位置8。详细而言,作业者在将眼镜镜片周缘加工系统100加工的眼镜镜片载置于托盘(未图示)的状态下,将托盘设置于等待位置8。而且,基于多个眼镜制作用装置1的多个工序完成之后的眼镜镜片向预先确定的完成位置9(在本实施方式中,设置于完成位置9的托盘)移动。等待位置8及完成位置9从设置多个眼镜制作用装置1的位置分离。需要说明的是,等待位置8与完成位置9可以为相同位置。

[0131] 通过本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100执行眼镜镜片的周缘的加工处理的情况下,首先,机器人手臂3A在使臂部30自身移动到等待位置8的附近的第一作业位置P1的状态下,对设置于等待位置8的托盘的眼镜镜片进行保持。接下来,机器人手臂3A使臂部30自身移动到多个眼镜制作用装置1的附近的第二作业位置P2,向镜片计1A的第一设置位置10A设置眼镜镜片。当基于镜片计1A的光学特性的测定工序完成时,机器人手臂3A在第二作业位置P2,使眼镜镜片从镜片计1A的第一设置位置10A向杯状物安装装置1B的第二设置位置10B移动。然后,机器人手臂3A为下一眼镜镜片的加工作准备,使臂部30自身向第一作业位置P1移动。

[0132] 当基于杯状物安装装置1B的杯状物的安装工序完成时,机器人手臂3B在使臂部30自身移动到多个眼镜制作用装置1的附近的第三作业位置P3的状态下,使眼镜镜片从杯状物安装装置1B的第二设置位置10B向镜片加工装置1C的第三设置位置10C移动。当基于镜片

加工装置1C的眼镜镜片周缘的加工工序完成时,机器人手臂3B在第三作业位置P3,保持了在镜片加工装置1C的第三设置位置10C设置的眼镜镜片之后,使臂部30自身向完成位置9的附近的第四作业位置P4移动,将眼镜镜片载置于完成位置9的托盘。

[0133] (各装置的配置)

[0134] 参照图1,说明本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100中的各装置的配置。在本实施方式中,多个眼镜制作用装置1沿着设置于设置面的机器人手臂3(详细而言,配置于第二作业位置P2的机器人手臂3A、及配置于第三作业位置P3的机器人手臂3B)使保持部37以回旋轴X1(参照图2)为中心回旋移动时的、以回旋轴X1为中心的周向,以包围机器人手臂3的方式配置。因此,与沿着输送机等将多个眼镜制作用装置1并列配置在直线上的情况相比,能够容易减小用于设置眼镜镜片周缘加工系统100的空间。此外,如前所述,机器人手臂3通过使保持部37回旋移动,能够使眼镜镜片容易地在以包围机器人手臂3的方式配置的多个眼镜制作用装置1之间移动。

[0135] 详细而言,在本实施方式中,多个眼镜制作用装置1在从机器人手臂3的回旋轴X1的方向(即,在本实施方式中为上方)观察的情况下,按照对眼镜镜片执行工序的顺序,顺时针或逆时针(在本实施方式中为顺时针)地配置。即,在本实施方式中,首先执行镜片测定工序的镜片计1A、第二执行加工准备工序的杯状物安装装置1B、及最后执行加工工序的镜片加工装置1C顺次地顺时针配置。因此,机器人手臂3能够对于多个眼镜制作用装置1的各个眼镜制作用装置,按照执行工序的顺序顺畅地使眼镜镜片移动。

[0136] 此外,在本实施方式中,眼镜镜片的等待位置8及完成位置9也与多个眼镜制作用装置1一起沿着以回旋轴X1为中心的周向,以包围机器人手臂3的方式设置。详细而言,按照眼镜镜片移动的顺序(即,等待位置8、镜片计1A、杯状物安装装置1B、镜片加工装置1C及完成位置9的顺序),将各自的位置顺时针或逆时针(在本实施方式中为顺时针)地配置。因此,能够进一步减小用于设置眼镜镜片周缘加工系统100的空间。

[0137] (位置存储处理)

[0138] 参照图3,说明本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100执行的位置存储处理。在位置存储处理中,执行将机器人手臂3为了使对象物(在本实施方式中为眼镜镜片)移动所需的多个位置(存储对象位置)向存储装置(例如,控制装置5的存储装置52等)存储用的处理。位置存储处理在设定使存储对象位置存储用的位置存储模式时被执行。存储对象位置包含多个眼镜加工用装置1的各自的眼镜镜片的设置位置10A~10C。而且,在本实施方式中,等待位置8及完成位置9也包含于存储对象位置。此外,在本实施方式中,利用机器人手臂3移动的眼镜镜片的移动路径上的通过位置也包含于存储对象位置。

[0139] 在本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100中,控制装置5的CPU51当输入位置存储处理的开始指示(即,位置存储处理的执行指示)时,按照存储装置52存储的眼镜镜片周缘加工程序,执行图3例示的位置存储处理。但是,前所述,位置存储处理可以由控制装置5的CPU51以外的控制部执行,也可以由多个控制部协作地执行。

[0140] 首先,CPU51使作业者用于指示等待位置8的设定的画面显示于显示部7(S1)。在S1中,例如,可以将“请使保持部移动到等待位置,存储位置”等消息显示于显示部7。接下来,CPU51执行等待位置8的存储处理(S2)。在本实施方式中,作业者在使机器人手臂3A位于第一作业位置P1的状态下,手动地使臂部30的关节部J1~J6旋转而使保持部37向等待位置8

(详细而言,设置于等待位置8的托盘上的眼镜镜片的位置)移动。接下来,作业者通过对操作部(例如,连接于控制装置5的操作部6、或机器人手臂3A的操作部等)进行操作而输入等待位置的存储指示。在S2中,CPU51将输入存储指示时的、机器人手臂3A的臂部30自身的位置作为第一作业位置P1存储于存储装置52。此外,CPU51将输入了存储指示时的保持部37的位置(也包括保持部37的角度)作为以第一作业位置P1为基准的等待位置8存储于存储装置52。

[0141] 接下来,CPU51使作业者用于指示从等待位置8至镜片计1A的第一设置位置10A的设定的画面显示于显示部7(S3)。在S3中,例如,可以将“请将至镜片计的设置位置为止的镜片的通过位置存储n处之后,存储镜片计的设置位置”等消息显示于显示部7。CPU51使从等待位置8至第一设置位置10A的第一路径上的n处($n \geq 1$)的眼镜镜片的通过位置存储于存储装置52(S4)。在本实施方式中,作业者以使保持眼镜镜片的保持部37在适当的第一路径中通过的方式,一边手动地使机器人手臂3A的臂部30自身的位置及臂部30的保持部37的位置移动,一边对位置的存储指示进行n次输入。在S4中,CPU51每当被输入存储指示时,将臂部30自身的位置和保持部37的位置存储于存储装置52。其结果是,存储第一路径上的n处的通过位置。接下来,CPU51执行第一设置位置10A的存储处理(S5)。作业者在使机器人手臂3A位于第二作业位置P2的状态下,手动地使保持部37向第一设置位置10A移动,输入存储指示。在S5中,CPU51将被输入了存储指示时的臂部30自身的位置存储作为第二作业位置P2。而且,CPU51使被输入了存储指示时的保持部37的位置(也包括保持部37的角度)存储作为以第二作业位置P2为基准的第一设置位置10A。

[0142] 接下来,CPU51使作业者用于指示从镜片计1A的第一设置位置10A至杯状物安装装置1B的第二设置位置10B的设定的画面显示于显示部7(S6)。CPU51使从第一设置位置10A至第二设置位置10B的第二路径上的n处($n \geq 1$)的眼镜镜片的通过位置存储于存储装置52(S7)。本实施方式的S7的处理在将臂部30自身的位置固定于第二作业位置P2的状态下进行。接下来,CPU51执行第二设置位置10B的存储处理(S8)。S6~S8的处理的主要流程与前述的S3~S5的处理同样,因此省略详细说明。

[0143] 接下来,CPU51使作业者用于指示从杯状物安装装置1B的第二设置位置10B至镜片加工装置1C的第三设置位置10C的设定的画面显示于显示部7(S9)。CPU51使从第二设置位置10B至第三设置位置10C的第三路径上的n处($n \geq 1$)的眼镜镜片的通过位置存储于存储装置52(S10)。作业者在使机器人手臂3B位于第三作业位置P3的状态下,以保持部37通过适当的第三路径的方式一边手动地使保持部37移动,一边对位置的存储指示进行n次输入。在S10中,CPU51每当被输入存储指示时,保持部37的位置存储作为通过位置。接下来,CPU51执行第三设置位置10C的存储处理(S11)。

[0144] 需要说明的是,在本实施方式中,在S10及S11中,存储通过杯状物安装装置1B向眼镜镜片的基准位置(例如,镜片面的中心等)以基准角度(例如,与光轴平行的角度等)安装有杯状物时的眼镜镜片的通过位置及第三设置位置10C。

[0145] 接下来,CPU51使作业者用于指示从镜片加工装置1C的第三设置位置10C至完成位置9的设定的画面显示于显示部7(S12)。CPU51使从第三设置位置10C至完成位置9的第四路径上的n处($n \geq 1$)的眼镜镜片的通过位置存储于存储装置52(S13)。CPU51执行完成位置9的存储处理(S14)。其结果是,将机器人手臂3B的第四作业位置P4及以第四作业位置P4为基准

的完成位置9存储于存储装置52。

[0146] (移动处理)

[0147] 参照图4,说明本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100执行的移动处理。在移动处理中,进行通过机器人手臂3A、3B使眼镜镜片移动的处理、及通过多个眼镜制作用装置1的各个眼镜制作用装置执行用于加工眼镜镜片的周缘的工序的处理。移动处理在设定移动模式(使眼镜镜片移动并使多个眼镜制作用装置1执行各工序的模式)时,按照各装置的存储装置存储的眼镜镜片周缘加工程序,由各装置的控制部执行。

[0148] 首先,控制装置5的CPU51受理使眼镜镜片的周缘的加工开始的指示的输入(S21)。作业者通过在将载置有眼镜镜片的托盘设置于等待位置8(参照图1)的状态下对操作部6进行操作而将加工开始指示向控制装置5输入。CPU51当在S21中被输入加工开始指示时,判断是否机器人手臂3A及镜片计1A都为运转停止过程中。如果后述的完成通知(S24、S27及S30中的至少任一个)在运转指示(S22、S25及S38)之后未被输入而机器人手臂3A及镜片计1A中的至少一方为运转过程中,则为等待状态。如果机器人手臂3A及镜片计1A都为运转停止过程中,则CPU51将第一移动指示向机器人手臂3A输出(发送)(S22)。第一移动指示是使眼镜镜片通过前述的第一路径从等待位置8向镜片计1A的第一设置位置10A移动的指示。

[0149] 机器人手臂3A的控制部39当接收到第一移动指示时,基于位置存储处理(参照图3)中存储的第一作业位置P1、第二作业位置P2、等待位置8、第一设置位置10A及第一路径上的通过位置,对臂部30及臂移动部41的驱动进行控制,由此使眼镜镜片从等待位置8向第一设置位置10A移动(S23)。详细而言,机器人手臂3A的控制部39在使臂部30自身移动到第一作业位置P1的状态下,使设置于等待位置8的眼镜镜片保持于保持部37。接下来,控制部39使眼镜镜片通过第一路径上的通过位置,并使臂部30自身向第二作业位置P2移动,使眼镜镜片向镜片计1A的第一设置位置10A移动。控制部39通过解除保持部37对眼镜镜片的保持而将眼镜镜片设置于第一设置位置10A。

[0150] 需要说明的是,如前所述,机器人手臂3一并执行使保持部37回旋移动而使保持部37的方向对准各位置的动作、驱动臂部30而使各位置与保持部37的距离变化的动作。由此,无论各位置的配置如何,眼镜镜片都能适当移动。

[0151] 机器人手臂3A的控制部39将向第一设置位置10A的眼镜镜片的移动完成的意旨向控制装置5通知(S24)。控制装置5的CPU51将眼镜镜片的光学特性的计测开始指示向镜片计1A发送(S25)。镜片计1A的控制部测定设置于第一设置位置10A的眼镜镜片的光学特性,向眼镜镜片的光学中心等的位置施加印点(S26)。当S26的处理完成时,镜片计1A的控制部将处理的完成向控制装置5通知(S27)。

[0152] 控制装置5的CPU51当接收到通过S27发送的完成通知时,判断是否机器人手臂3A及杯状物安装装置1B都为运转停止过程中。如果机器人手臂3A及杯状物安装装置1B中的至少一方为运转过程中,则为等待状态。如果机器人手臂3A及杯状物安装装置1B都为运转停止过程中,则CPU51将第二移动指示向机器人手臂3A发送(S28)。第二移动指示是使眼镜镜片通过前述的第二路径从镜片计1A的第一设置位置10A向杯状物安装装置10B的第二设置位置10B移动的指示。

[0153] 机器人手臂3A的控制部39当接收到第二移动指示时,基于位置存储处理(参照图3)存储的第二作业位置P2、第一设置位置10A、第二设置位置10B及第二路径上的通过位置,

控制臂部30及臂移动部41的驱动,由此使眼镜镜片从第一设置位置10A向第二设置位置10B移动(S29)。详细而言,机器人手臂3A的控制部39在使臂部30自身向第二作业位置P2移动的状态下,使设置于第一设置位置10A的眼镜镜片保持于保持部37。接下来,控制部39使眼镜镜片通过第二路径上的通过位置,并使眼镜镜片向杯状物安装装置1B的第二设置位置10B移动。在此,机器人手臂3A以回旋轴X1(参照图2)为中心使保持部37回旋移动,由此使眼镜镜片从第一设置位置10A向第二设置位置10B移动。控制部39通过解除保持部37对眼镜镜片的保持而将眼镜镜片设置于第二设置位置10B。

[0154] 机器人手臂3A的控制部39将向第二设置位置10B的眼镜镜片的移动完成的意旨向控制装置5通知(S30)。控制装置5的CPU51将杯状物的安装开始指示向杯状物安装装置1B发送(S31)。杯状物安装装置1B的控制部基于通过镜片计1A实施的印点的位置,向眼镜镜片的镜片面安装杯状物(S32)。当S32的处理完成时,杯状物安装装置1B的控制部将杯状物位置的信息和安装角度的信息与处理的完成通知一起向控制装置5通知(S33)。如前所述,杯状物位置的信息是对于眼镜镜片安装有杯状物的镜片面上的位置的信息。而且,安装角度的信息是安装于眼镜镜片的杯状物的相对于眼镜镜片的角度的信息。

[0155] 控制装置5的CPU51当接收到通过S33发送的完成通知、杯状物位置的信息、及安装角度的信息时,设定镜片加工装置1C的第三设置位置10C及第三设置位置10C的眼镜镜片的角度(S34)。需要说明的是,杯状物位置的信息及安装角度的信息中的至少一方可以预先存储于存储装置(例如,控制装置5的存储装置52等)。在该情况下,CPU51只要取得存储装置存储的信息即可。

[0156] 参照图5,说明基于杯状物位置的信息和安装角度的信息来设定眼镜镜片的第三设置位置10C及角度的方法的一例。如前所述,镜片加工装置1C通过利用一对卡盘轴11C、12C夹入眼镜镜片LE而装配镜片LE。详细而言,镜片加工装置1C将卡盘轴11C向通过杯状物安装装置1B安装于眼镜镜片LE的杯状物60装配,由此装配眼镜镜片LE。在此,杯状物60在眼镜镜片LE的基准位置BC(在图5所示的例子中,镜片面的中心)以基准角度(在图5所示的例子中,与光轴平行的角度)始终装配的情况下,不需要调整眼镜镜片LE的第三设置位置10C及角度。然而,杯状物60相对于眼镜镜片LE的安装位置及角度变化。根据杯状物60的安装位置及角度,在不调整眼镜镜片LE的第三设置位置10C及角度的情况下,存在卡盘轴11C未装配于杯状物60的可能性。

[0157] CPU51基于通过S33发送的杯状物位置的信息,以镜片加工装置1C的卡盘轴11C与安装于眼镜镜片LE的杯状物60的位置一致的方式设定(调整)第三设置位置10C。作为一例,在本实施方式的位置存储处理(参照图3)中,存储在眼镜镜片LE的基准位置BC以基准角度安装有杯状物60时的、眼镜镜片LE的第三设置位置10C及第三设置位置10C处的眼镜镜片LE的角度。CPU51基于通过S33发送的杯状物位置的信息,取得杯状物60的位置相对于眼镜镜片LE的基准位置BC偏离的方向及距离,以偏离的方向及距离相抵的方式调整眼镜镜片LE的第三设置位置11C。

[0158] 另外,CPU51基于通过S33发送的安装角度的信息,对安装有杯状物60的眼镜镜片LE的在第三设置位置10C处的角度进行设定(调整)。作为一例,在本实施方式中,CPU51基于通过S33发送的安装角度的信息,取得基准角度(与光轴平行的角度)与安装角度的偏差,以取得的角度的偏差相抵的方式调整设置位置11C处的眼镜镜片LE的角度。

[0159] 返回图4的说明。控制装置5的CPU51判断是否机器人手臂3B及镜片加工装置1C都为运转停止过程中。如果机器人手臂3B及镜片加工装置1C中的至少一方为运转过程中,则为等待状态。如果机器人手臂3B及镜片加工装置1C都为运转停止过程中,则CPU51将第三移动指示和通过S34设定的第三设置位置11C及角度向机器人手臂3B发送(S35)。第三移动指示是使眼镜镜片通过前述的第三路径,从杯状物安装装置1B的第二设置位置10B向镜片加工装置1C的第三设置位置10C移动的指示。

[0160] 机器人手臂3B的控制部39当接收到第三移动指示时,基于通过位置存储处理(参照图3)存储的第三作业位置P3、第二设置位置10B及第三路径上的追加位置、通过S35发送的第三设置位置11C及角度,使眼镜镜片从第二设置位置11B向第三设置位置10C移动(S36)。详细而言,机器人手臂3B的控制部39在使臂部30自身移动到第三作业位置P3的状态下,使设置于第二设置位置10B的眼镜镜片由保持部37保持。接下来,控制部39使眼镜镜片通过第三路径上的通过位置,并以指定的角度使眼镜镜片移动到通过S35发送的第三设置位置10C。控制部39使保持部37对眼镜镜片的保持解除,由此将眼镜镜片设置于第三设置位置10C。需要说明的是,控制部39在使眼镜镜片通过第三路径上的通过位置时,也可以考虑杯状物位置的信息及安装角度的信息。

[0161] 机器人手臂3B的控制部39将向第三设置位置10C的眼镜镜片的移动完成的意旨向控制装置5通知(S37)。控制装置5的CPU51将眼镜镜片的加工开始指示向镜片加工装置1C发送(S38)。镜片加工装置1C的控制部按照通过眼镜框形状测定装置(未图示)测定的镜片模形状,对眼镜镜片的周缘进行加工(S39)。当S39的处理完成时,镜片加工装置1C的控制部将处理的完成通知向控制装置5发送(S40)。

[0162] 控制装置5的CPU51当接收到通过S40发送的完成通知时,判断机器人手臂3B是否为运转停止过程中。如果机器人手臂3B为运转过程中,则为等待状态。如果机器人手臂3B为运转停止过程中,则CPU51将第四移动指示向机器人手臂3B发送(S41)。第四移动指示是使眼镜镜片通过前述的第四路径,从镜片加工装置1C的第三设置位置10C向完成位置9移动的指示。

[0163] 机器人手臂3B的控制部39当接收到第四移动指示时,基于第三作业位置P3、第四作业位置P4、第三设置位置10C、完成位置9、及第四路径上的通过位置,对臂部30及臂移动部41的驱动进行控制,由此使眼镜镜片从第三设置位置10C向完成位置9移动(S42)。机器人手臂3B的控制部39将向完成位置9的眼镜镜片的移动完成的意旨向控制装置5通知(S43)。

[0164] 如以上说明所述,在本实施方式的眼镜镜片周缘加工系统100中,通过机器人手臂3使眼镜镜片在执行不同的工序的独立壳体的多个眼镜制作用装置1之间移动。此外,机器人手臂3的臂部30具有多个关节部J1~J6,因此与通过旋转轴为一轴的机器人或输送机等使眼镜镜片移动的情况相比,多个眼镜制作用装置1之间的位置关系难以受到限定。

[0165] 如图2所示,本实施方式的机器人手臂3以沿着与设置面(基台40)交叉的方向延伸的旋转轴(例如旋转轴X1等)为中心使保持部37回旋移动,能够使保持部37的方向对准各个眼镜制作用装置1。因此,与通过输送机等使眼镜镜片在多个装置之间移动的情况不同,多个装置的配置更难以受到限定。

[0166] (变形例)

[0167] 参照图6,说明上述实施方式的一个变形例。图6是变形例的眼镜镜片周缘加工系

统200的俯视图。在图6所示的变形例中,使用与上述实施方式中使用的镜片计1A、杯状物安装装置1B、镜片加工装置1C、机器人手臂3相同的器件。然而,在上述实施方式中使用两个机器人手臂3A、3B,相对于此,在图6所示的变形例中,使用一个机器人手臂3。这样,在眼镜镜片周缘加工系统中使用的机器人手臂3的个数可以为一个,也可以为三个以上。而且,上述实施方式的机器人手臂3A、3B在设置面上移动,但是在图6所示的变形例中,机器人手臂3被固定。这样,机器人手臂3的臂部30的位置可以被固定。

[0168] 在图6所示的变形例中,多个眼镜制作用装置1沿着以固定有设置位置的机器人手臂3的回旋轴X1为中心的周向,以包围机器人手臂3的方式配置。由此,用于设置眼镜镜片周缘加工系统200的空间减小。

[0169] 另外,在图6所示的变形例中,在从机器人手臂3的回旋轴X1的方向(即,在本实施方式中为上方)观察的情况下,按照对眼镜镜片执行工序的顺序,顺时针或逆时针(在本实施方式中为顺时针)地配置。即,首先执行镜片测定工序的镜片计1A、第二执行加工准备工序的杯状物安装装置1B、及最后执行加工工序的镜片加工装置1C顺次地顺时针配置。因此,机器人手臂3以回旋轴X1为中心使保持部37回旋移动,由此能够对于多个眼镜制作用装置1的各个眼镜制作用装置,按照执行工序的顺序而顺畅地使眼镜镜片移动。

[0170] 此外,在图6所示的变形例中,眼镜镜片的等待位置8及完成位置9(在图6中为相同位置)也与多个眼镜制作用装置1一起沿着以回旋轴X1为中心的周向,以包围机器人手臂3的方式设置。详细而言,按照眼镜镜片移动的顺序(即,等待位置8、镜片计1A、杯状物安装装置1B、镜片加工装置1C及完成位置9的顺序),将各个位置顺时针地配置。因此,能够进一步减小用于设置眼镜镜片周缘加工系统200的空间。

[0171] 在上述实施方式及变形例中公开的技术只不过为一例。因此,也可以对上述实施方式及变形例中例示的技术进行变更。例如,可以将上述实施方式及变形例中例示的多个技术的仅一部分采用在眼镜镜片周缘加工系统中。而且,机器人手臂3可以不固定于水平的设置面而固定于沿铅垂方向延伸的壁面等。而且,在上述实施方式及变形例中,机器人手臂3使眼镜镜片从一个眼镜制作用装置1的设置位置10向另一眼镜制作用装置1的设置位置10直接移动。然而,机器人手臂3可以在多个设置位置10之间使眼镜镜片移动的中途,使眼镜镜片暂时向其他的位置(例如,等待位置8或完成位置9的托盘等)移动。

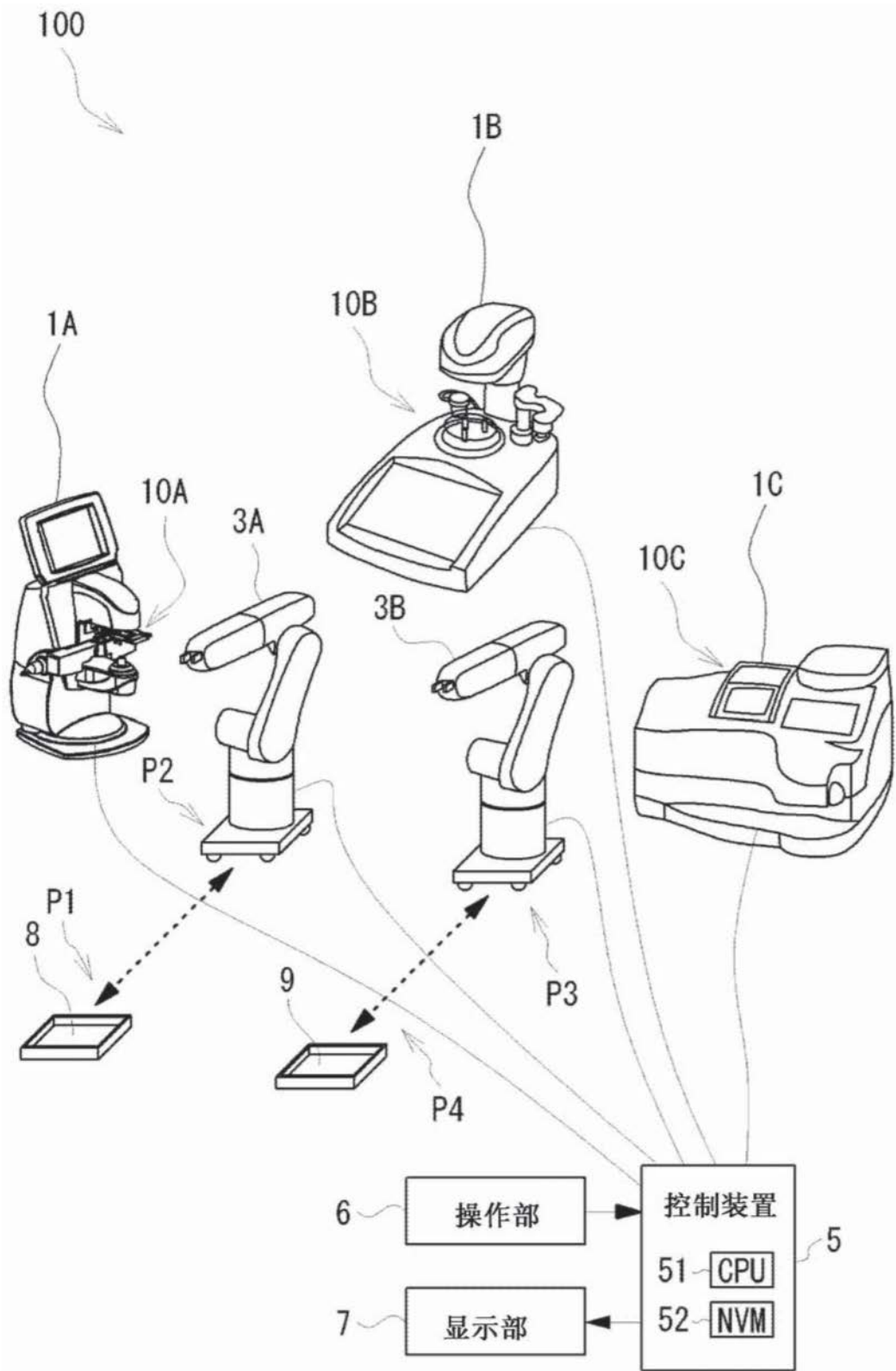


图1

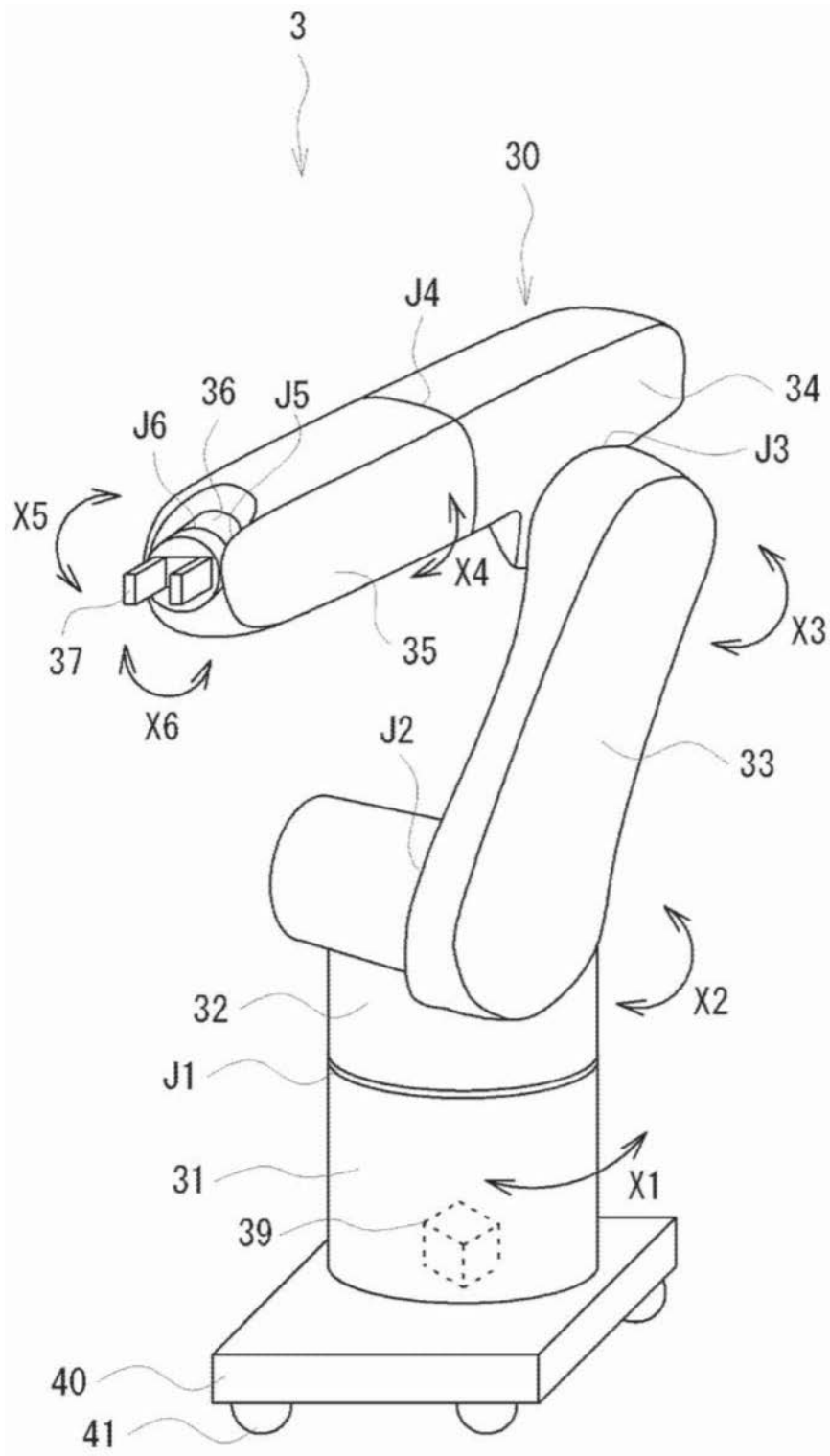


图2

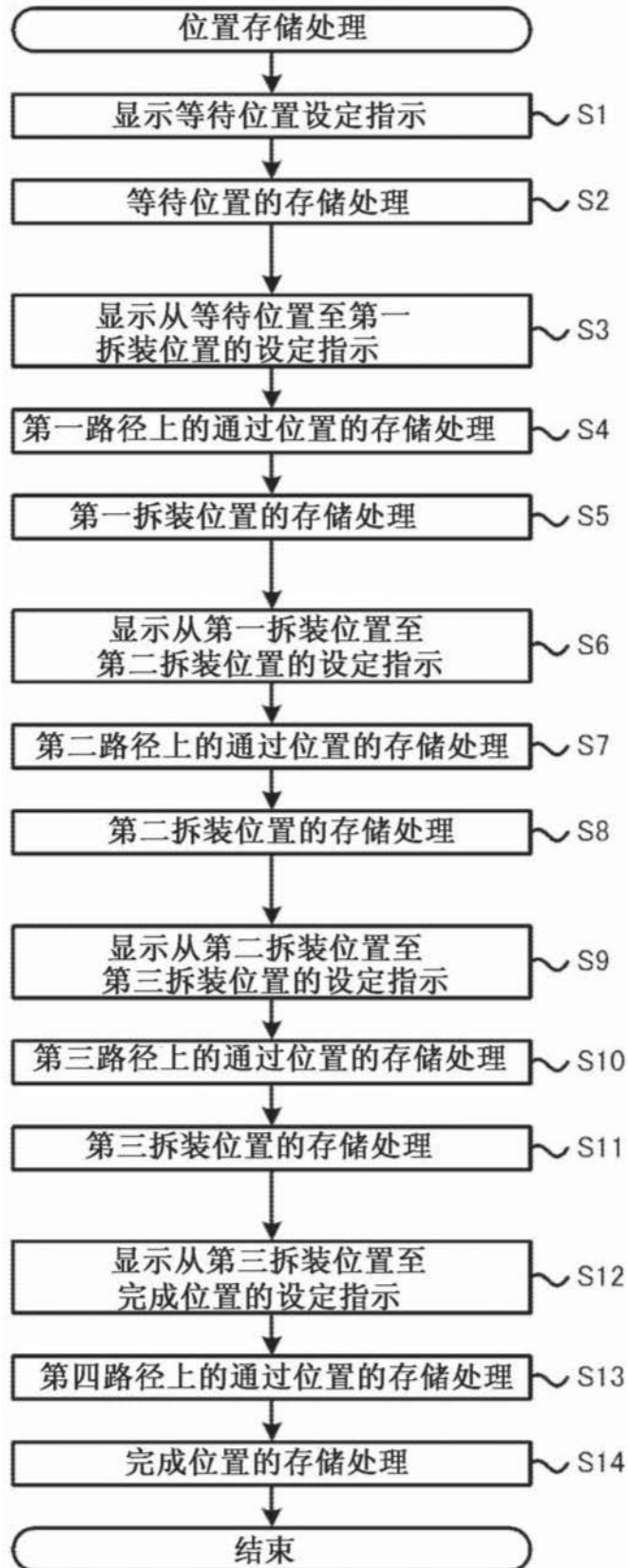


图3

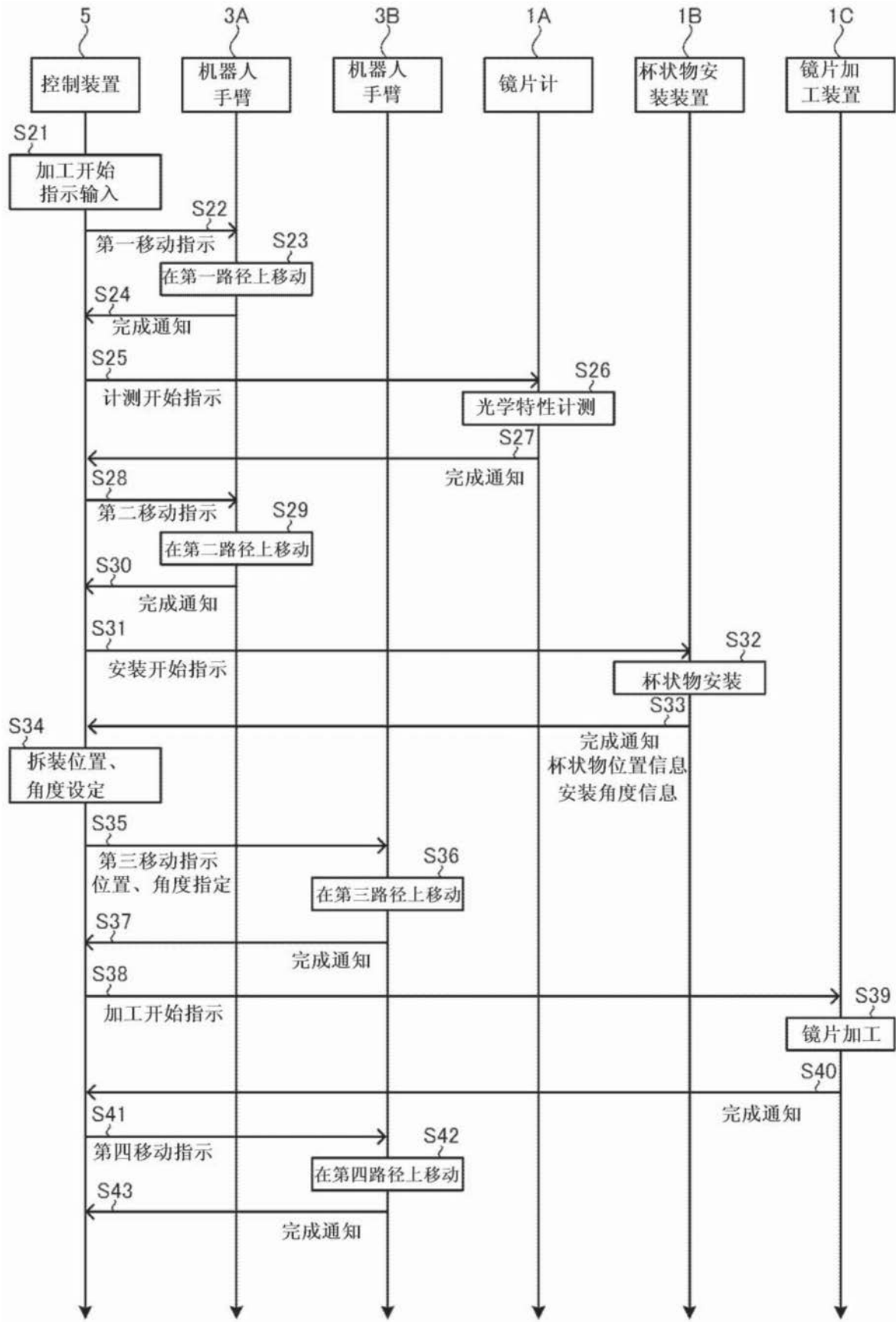


图4

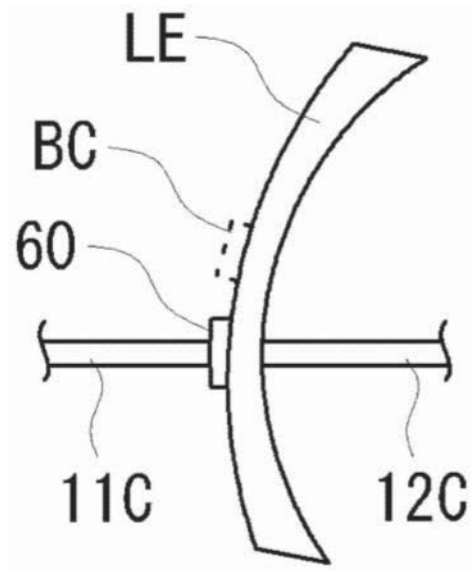


图5

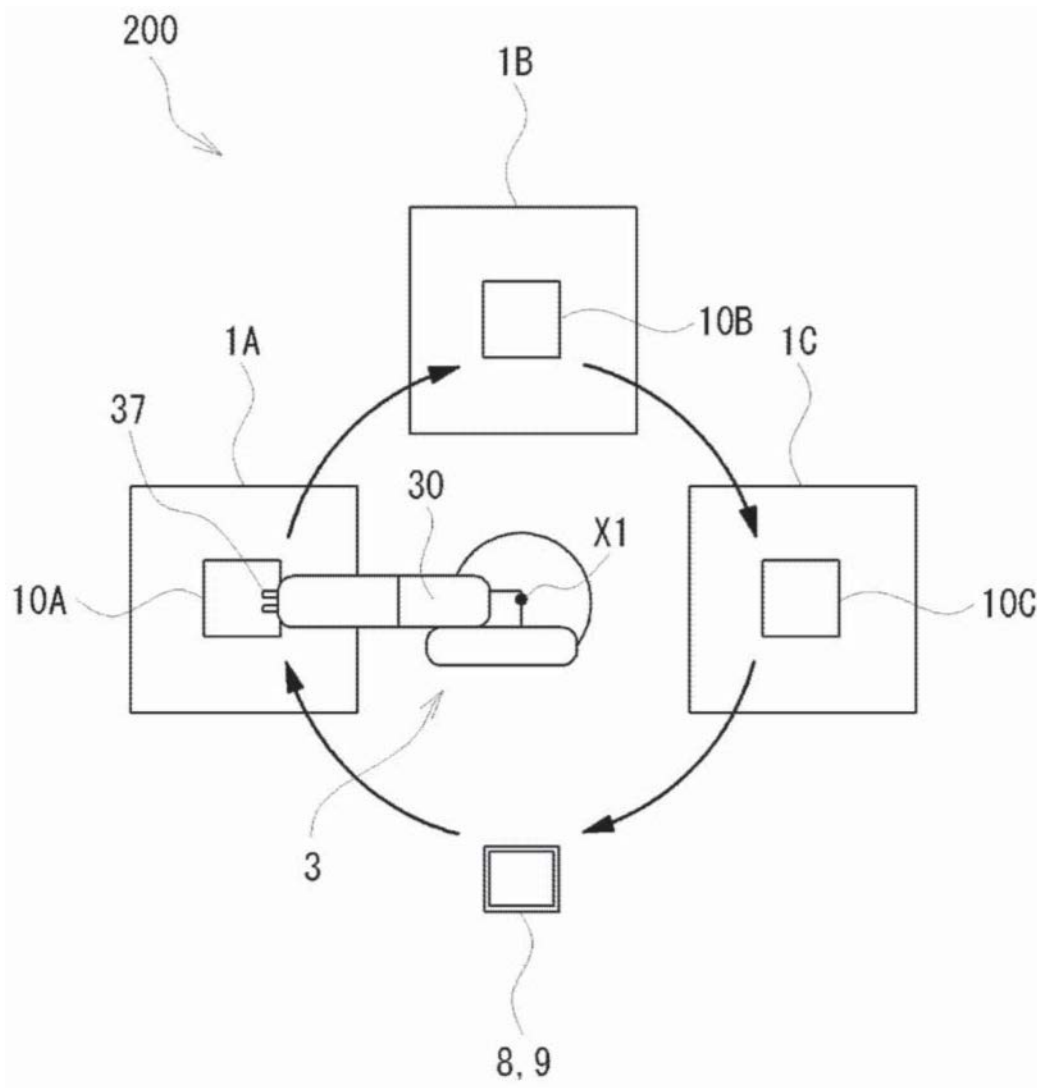


图6