



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101175990 B

(45) 授权公告日 2011.04.20

(21) 申请号 200680005617.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.02.20

G01N 21/85(2006.01)

(30) 优先权数据

A61J 3/00(2006.01)

048033/2005 2005.02.23 JP

G06T 1/00(2006.01)

048032/2005 2005.02.23 JP

G06T 7/60(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.08.21

JP 3557081 B2, 2004.08.25, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

JP 9231342 A, 1997.09.05, 全文.

PCT/JP2006/302973 2006.02.20

CN 1284189 A, 2001.02.14, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

JP 2004234132 A, 2004.08.19, 全文.

W02006/090671 JA 2006.08.31

审查员 陶颖

(73) 专利权人 松下电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 奥斯卡·万格斯 白泽满

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

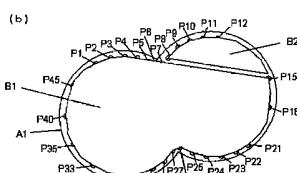
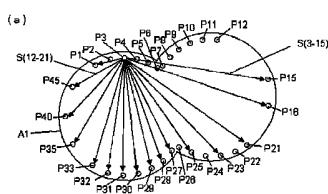
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 10 页

## (54) 发明名称

粒状物体的检查方法及实施该方法的检查装置

## (57) 摘要

在粒状物体的检查方法及实施该方法的检查装置中，对作为检查对象的药剂 10a、10b 进行摄像，把该摄像的图像各像素的像素值加以数字化，沿着对应于数字图像内的药剂 10a、10b 的块区域的轮廓线分散多个参照点，从各个参照点，计数通过块区域内部可以看透的其他参照点的数量，把计数值最小的参照点作为基准点提取，把该基准点数作为粒状物体的个数进行计数。由此，即使当作为检查对象的多个粒状物体重叠、接触以及单面有凹陷的药剂竖起时，也可以正确计数粒状物体的个数。



1. 一种粒状物体的检查方法，其是对作为检查对象的含有粒状物体的摄像区域进行摄像，被摄像到的图像的各像素的像素值经数字化的数字图像内，对于粒状物体的物体区域进行多个接触，形成一个块状区域时，通过从该块区域将各个上述物体区域的分离，检查摄像区域内存在的粒状物体的粒状物体检查方法；其特征在于，该法具有：

从上述数字图像中把上述块区域作为图像处理的对象区域提取出来的第一提取处理；以及，

在通过第一提取处理所提取的对象区域的内侧，沿该对象区域的轮廓线以大致一定间隔分散设定多个参照点的设定处理；以及

对于上述设定的各个参照点，从该各个参照点开始对通过上述对象区域的区域内部能看透的其他参照点数进行计数的计数处理；以及

从对象区域内存在的多个参照点，把通过上述计数处理的计数值最小的参照点作为基准点提取或者在存在多个上述计数处理的计数值最小的参照点时，从该计数值最小的参照点中任意选择任何一个参照点作为基准点的第二提取处理；以及

将从通过上述第二提取处理提取的基准点开始，通过上述对象区域的区域内部能看透的参照点加以全部选择，被选择的参照点及上述基准点间可以互相连接的区域，作为粒状物体的物体区域提取的第三提取处理；以及，

从通过上述提取的对象区域，除去上述物体区域后的区域作为新的对象区域进行提取的第四提取处理；

在第四提取处理提取的新的对象区域内继续进行第二至第四提取处理；

把反复进行上述提取处理而提取的基准点数作为粒状物体的个数进行计数。

2. 按照权利要求1中所述的粒状物体检查方法，其中还具有第五提取处理，即对于每个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，通过上述第一提取处理提取的对象区域的区域内部，将仅能看透该多个基准点中的一点的全部参照点，作为属于该基准点的基准点所属参照点提取；其特征在于：

反复进行上述第二至第四提取处理而提取的每个基准点分别与上述第五提取处理而提取的属于该基准点的全部基准点所属参照点互相连接，生成连接段；

上述生成的全部连接段围起来的区域，作为对应于该基准点的物体区域。

3. 按照权利要求2中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，对于每个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，将属于通过上述第五提取处理提取的该基准点的全部基准点所属参照点内的两点互相连接，生成连接段。

4. 按照权利要求3中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第六提取处理，其从上述全部参照点开始，把上述第五提取处理提取的基准点所属参照点除外的参照点，作为未判别参照点提取；

将从该第六提取处理所提取的该未判别参照点通过上述第一提取处理所提取的对象区域的区域内部能看透的物体区域，作为对应于该未判别参照点的物体区域；

与上述对应于该未判别参照点的物体区域对应的基准点、基准点所属参照点分别和未判别参照点互相连接，生成连接段。

5. 按照权利要求3中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第六提取处理，其从上述全部参照点开始，把上述第五提取处理所提取的基准点所属参照点除外的参照

点，作为未判别参照点提取；

从上述第六提取处理中提取的未判别参照点开始，大致一定的角度形成了放射状延伸的数条探索线；

通过上述所形成的各探索线，与采用上述第五提取处理提取的属于该基准点的全部基准点所属参照点内的两点互相连接成的连接段达到交叉的区域，加入到对应于交叉的连接段的物体区域。

6. 按照权利要求 2 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第六提取处理，其从上述全部参照点，把上述第五提取处理所提取的基准点所属参照点除外的参照点，作为未判别参照点提取；

将从上述第六提取处理所提取的该未判别参照点开始通过上述第一提取处理所提取的对象区域的区域内部能看透的物体区域，作为对应于该未判别参照点的物体区域；

与上述对应于该未判别参照点的物体区域对应的全部基准点、基准点所属参照点分别和未判别参照点连接，生成连接段。

7. 按照权利要求 2 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第六提取处理，其从上述全部参照点，把上述第五提取处理所提取的基准点所属参照点除外的参照点，作为未判别参照点提取；

从通过上述第六提取处理提取的未判别参照点开始，大致以一定角度形成放射状延伸的多条探索线；

通过上述所形成的各探索线，与反复进行上述第二至第四提取处理所提取的每个基准点分别与通过上述第五提取处理所提取的属于该基准点的全部基准点所属参照点内的两点互相连接成的连接段达到交叉的区域，加入到对应于交叉的连接段的物体区域。

8. 按照权利要求 1 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第七提取处理，对于每个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，通过上述第一提取处理所提取的对象区域的区域内部，仅能看透上述基准点内的一点，并且，通过夹住上述对象区域的中央部，将在上述基准点对侧的参照点作为形状判定点来提取；

对应于任何一个基准点的上述第七提取处理提取的形状判定点与对应于其他基准点的形状判定点之间分别连接的连接段中，至少有一部分当通过上述对象区域的区域外时，则判定上述多个基准点属于不同的粒状物体；

以上述判定的属于不同粒状物体的基准点数为基础，计数粒状物体的个数。

9. 按照权利要求 1 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，还具有第七提取处理，对于每个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，通过上述第一提取处理所提取的对象区域的区域内部，仅能看透上述基准点内的一点，并且，通过夹住上述对象区域的中央部，将在上述基准点对侧的参照点作为形状判定点来提取；

以及第八提取处理，其把任何基准点与其他一个基准点之间连接所制成的第一连接段与上述轮廓线围起来的区域作为第一区域提取，通过由对应于上述两个基准点的上述第七提取处理所提取的各个形状判定点间的连接而作成的第二连接段与上述轮廓线围起来的区域作为第二区域提取；

当通过上述第八提取处理提取的第一区域与第二区域的面积差比规定的基准面积小时，则判定该两个基准点属于不同的粒状物体；

以上述判定的属于不同的粒状物体的基准点数为基础，计数粒状物体的个数。

10. 按照权利要求 9 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，把通过上述第八提取处理提取的形成第一区域的轮廓线上的点与上述第一连接段之间的最大距离与通过上述第八提取处理提取的形成第二区域的轮廓线上的点与上述第二连接段之间的最大距离的距离差求出来，当该距离差比规定的基准距离短时，可判定该两个基准点属于不同的粒状物体。

11. 按照权利要求 10 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，对重复进行上述第二至第四提取处理而提取的基准点，通过上述第七提取处理提取的形状判定点有多个被提取时，从这些多个上述形状判定点中选择与对应的基准点的距离最长的形状判定点，利用被选择的形状判定点形成上述第二连接段。

12. 按照权利要求 9 中所述的粒状物体检查方法，其特征在于，对重复进行上述第二至第四提取处理而提取的基准点，通过上述第七提取处理提取的形状判定点有多个被提取时，从这些多个形状判定点中选择与对应的基准点的距离最长的形状判定点，利用被选择的形状判定点形成上述第二连接段。

13. 一种粒状物体检查装置，其具有：对含有作为检查对象的粒状物体的摄像区域进行摄像的摄像装置；以及图像处理部，其具有，在摄像装置的图像各像素的像素值被数字化后的数字图像内，当对应于粒状物体的物体区域经多个接触形成一个块区域时，将每个上述物体区域从该块区域中分离的装置；

上述图像处理部具有：从上述数字图像中把上述块区域作为图像处理的对象区域提取的第一提取装置；

在上述第一提取装置提取的对象区域内侧，沿该对象区域的轮廓线以大致一定间隔分散设定多个参照点的设定装置；

关于上述设定的各个参照点，从该各个参照点，对通过上述对象区域的区域内部能看透的其他参照点数加以计数的计数装置；

从对象区域中存在的多个参照点中，利用上述计数装置，将计数值最小的参照点作为基准点加以提取或者在存在多个上述计数装置的计数值最小的参照点时，从该计数值最小的参照点中任意选择任何一个参照点作为基准点的第二提取装置；

将从通过上述第二提取装置提取的基准点开始，通过上述对象区域的区域内部能看透的参照点全部选择，被选择的参照点及上述基准点之间互相连接的区域，作为粒状物体的物体区域进行提取的第三提取装置；

从利用上述提取的对象区域中，将上述物体区域去掉后的区域作为新的对象区域进行提取的第四提取装置；

将通过反复进行上述第二至第四提取装置而提取的基准点数作为基础，把粒状物体的个数加以计数的装置。

14. 一种粒状物体检查装置，其具有：对含有作为检查对象的粒状物体的摄像区域进行摄像的摄像装置；以及图像处理部，其具有，在摄像装置的图像各像素的像素值被数字化后的数字图像内，当对应于粒状物体的物体区域经多个接触形成一个块区域时，将每个上述物体区域从该块区域中分离的装置；

上述图像处理部具有：从上述数字图像中把上述块区域作为图像处理的对象区域提

取的第一提取装置；

在上述提取的对象区域内侧，沿该对象区域的轮廓线以大致一定间隔分散设定多个参照点的设定装置；

关于上述设定的各个参照点，从该各个参照点，对通过上述对象区域的区域内部能看透的其他参照点数加以计数的计数装置；

从对象区域中存在的多个参照点中，利用上述计数装置，将计数值最小的参照点作为基准点加以提取或者在存在多个上述计数装置的计数值最小的参照点时，从该计数值最小的参照点中任意选择任何一个参照点作为基准点的第二提取装置；

将从通过上述第二提取装置提取的基准点开始，通过上述对象区域的区域内部能看透的参照点全部选择，被选择的参照点及上述基准点之间互相连接的区域，作为粒状物体的物体区域进行提取的第三提取装置；

从上述提取的对象区域中，将上述物体区域去掉后的区域作为新的对象区域进行提取的第四提取装置；

对于每个通过反复进行上述第二至第四提取装置而提取的多个基准点，通过由上述第一提取装置所提取的对象区域的区域内部，仅能看透该多个基准点内的一点，并且，通过夹住上述对象区域的中央部将在上述基准点对侧的参照点作为形状判定点来提取的第七提取装置：

对应于任何一个基准点的上述第七提取装置提取的形状判定点与对应于其他基准点的形状判定点之间分别连接的连接段中，至少有一部分当通过上述对象区域的区域外时，则判定上述多个基准点属于不同的粒状物体；以上述判定的属于不同粒状物体的基准点数为基础，计数粒状物体的个数的装置。

15. 按照权利要求 14 所述的粒状物体检查装置，其具有：通过反复进行上述第二至第四提取装置而提取的任何基准点与其他一个基准点之间连接所制成的第一连接段与上述轮廓线围起来的区域作为第一区域提取，通过由对应于上述两个基准点的上述第七提取处理所提取的各个形状判定点间的连接而作成的第二连接段与上述轮廓线围起来的区域作为第二区域提取的第八提取装置；

当通过上述第八提取处理提取的第一区域与第二区域的面积差比规定的基准面积小时，则判定该两个基准点属于不同的粒状物体；

以上述判定的属于不同的粒状物体的基准点数为基础，计数粒状物体的个数的装置。

## 粒状物体的检查方法及实施该方法的检查装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种针对如固态药剂这样的粒状物体进行检查的粒状物体检查方法及实施该方法的检查装置。

### 背景技术

[0002] 一般的医院等医疗设施中，当给患者服用多种药剂时，为了不搞错患者服用的药剂的种类和个数，将一次服用的药剂，用包装材料一起以分包的状态提供给患者。不同的药剂用量或饮用方式，有可能引起深刻的副作用，为了防止这种情况，要求人工进行药剂的分类或分包作业。但是，即使靠人工进行分类或分包作业，仍可能发生错误。因此，长久以来有一种粒状物体的检查装置被用于检查分包药剂的种类或数量（例如，参见特公平 4-17665 号公报）。

[0003] 在特公平 4-17665 号公报中公开的粒状物体检查装置中，对通过 CCD 照相机等摄像装置拍摄到的药剂图像，通过对由二值化等数据处理所得到的图像数据进行图像处理，求出图像中的物体面积、周长及复杂度，以面积及复杂度为基础，判定图像中的物体是否为药剂，求出药剂的个数。再者，所谓复杂度，意指周长的平方用面积除的值。

### [0004] 发明的公开

[0005] 但是，当分包的多个药剂的一部分，部分以重叠的状态摄像时，在上述粒状物体检查装置中则存在个数的计数值不正确的问题。例如，如图 12(a) 所示，当检查台 1 上放置的两个药剂 10a、10b 接触时，或如图 12(b)(c) 所示，当两个药剂 10a、10b 重叠时，专利文献 1 中示出的粒状物体检查装置，由于是以物体面积及复杂度为基础，判定图像中的物体是否为药剂的，所以面积或周长不能正确检出，也就不能正确进行药剂的判定。另外，如图 13(a) 所示，药剂 10a、10b 的单面上有凹陷，该药剂 10a、10b，当如图 13(b) 所示那样竖起时，由于在轮廓的一部分上出现凹处，故药剂的周长不能正确认识，有可能不能正确计算药剂的个数。

[0006] 为了解决上述问题，有人考虑不仅从药剂的上侧摄像，而且，从多个方向进行摄像的方法。然而，由于该法必须设置多个摄像装置，或需要具备使摄像装置在多个摄像位置上移动的机构，则存在引起成本上升的问题。

[0007] 另外，还有人考虑，通过使检查台振动等，使药剂彼此不重叠或不接触等以后，对药剂进行摄像和图像处理的方法。然而，由于该法必须有使检查台振动的机构等，也存在引起成本上升的问题。

[0008] 本发明鉴于上述问题点，目的是提供一种，当作为检查对象的粒状物体重叠或接触时，以及，当单面上有凹陷的药剂竖起时，粒状物体的个数仍可正确计数的粒状物体检查方法及实施该方法的检查装置。

[0009] 本发明的粒状物体的检查方法，是对作为检查对象的含有粒状物体的摄像区域进行摄像，被摄像到的图像的各像素的像素值在数字化的数字图像内，当与粒状物体对应的物体区域进行多个接触形成一个块区域时，通过从该块区域分离各个上述物体区

域，检查摄像区域内存在的粒状物体的粒状物体检查方法；该方法具有：

[0010] 从上述数字图像中把上述块区域作为图像处理的对象区域提取出来的第一提取处理；以及

[0011] 在通过上述第一提取处理所提取的对象区域的内侧，沿该对象区域的轮廓线分散设定多个参照点的设定处理；以及

[0012] 对于上述设定的各个参照点，从该参照点开始对通过上述对象区域的区域内部可以看透的其他参照点数进行计数的计数处理；以及，

[0013] 从上述对象区域内存在的多个参照点，把通过上述计数处理的计数值最小的参照点作为基准点提取的第二提取处理；以及，

[0014] 从通过上述第二提取处理提取的基准点开始，将通过上述对象区域的区域内部可以看透的参照点加以全部选择，被选择的参照点及上述基准点间可以互相连接的区域，作为粒状物体的物体区域进行提取的第三提取处理；以及，

[0015] 从通过上述第三提取处理提取的对象区域，除去上述物体区域后的区域作为新的对象区域进行提取的第四提取处理。

[0016] 把反复进行上述第二至第四提取处理而提取的基准点数作为粒状物体的个数进行计数。

[0017] 借此，在数字图像中，可把对应于粒状物体的物体区域一个一个地加以分离，多个粒状物体即使接触或重叠，以提取的基准点数为基础，可以正确计数粒状物体的个数。

[0018] 另外，本发明，上述图像处理部，对于每个通过上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，通过上述第一提取处理提取的对象区域的区域内部，将仅能看透上述基准点中的一点的全部参照点作为属于该基准点的基准点所属参照点，以进行提取的第五提取处理。另外，上述基准点与通过上述第五提取处理而提取的属于上述基准点的全部基准点所属参照点分别连接，生成连接段，由生成的全部连接段围起来的区域，也可以作为对应于上述基准点的粒状物体的物体区域。借此，可以将最接近实际的粒状物体区域的区域作为物体区域提取出来。

[0019] 另外，在制作上述连接段时，对于各个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，也可以由属于通过上述第五提取处理提取的该基准点的全部基准点所属参照点内的两点，通过互相连接生成。借此，可以将最接近实际的粒状物体区域的区域作为物体区域提取出来。

[0020] 另外，在制作上述连接段时，也可以从上述全部参照点，把除去上述第五提取处理中提取的基准点所属参照点后的参照点，作为未判别参照点而进行第六提取处理的提取。从经该第六提取处理而提取的该未判别参照点开始，通过由上述第一提取处理而提取的对象区域的区域内部可以看透的物体区域，被确定为作为对应于该未判别参照点的物体区域，与被确定的物体区域对应的基准点与基准点所属参照点与未判别参照点内的两点，通过互相连接而生成。借此，可以将最接近实际的粒状物体区域的区域作为物体区域提取出来。

[0021] 另外，本发明，图像处理部，从通过上述第六提取处理提取的未判别参照点开始，大致以一定角度形成了放射状延伸的多条探索线，所形成的各探索线，与采用上述

第五提取处理而提取的属于该基准点的全部基准点所属参照点内的两点互相连接成的连接段到达交叉的区域，也可以加入对应于交叉的连接段的物体区域。借此，可将未判别参照点所属的物体区域，判断为最接近该未判别参照点的物体区域，从而能将最接近实际的粒状物体区域的区域作为物体区域提取出来。

[0022] 另外，本发明，上述图像处理部，对于每个通过反复进行上述第二至第四提取处理而提取的多个基准点，通过上述第一提取处理所提取的对象区域的区域内部，仅可以看透上述基准点内的一点，并且，通过夹住上述对象区域的中央部，将在上述基准点对侧的参照点作为形状判定点来提取，以进一步地施行第七提取处理；对于任何一个基准点的上述第七提取处理提取的形状判定点与对应于其他基准点的形状判定点之间分别连接的连接段中，至少有一部分当通过上述对象区域的区域外时，则判定上述多个基准点属于不同的粒状物体，以判定的属于不同的粒状物体的基准点数为基础，也可以计数粒状物体的个数。借此，即使碰到单面有凹陷的粒状物体立起的情况，上述图像处理部，因为即使通过上述第七提取处理，也不能提取形状判定点，但可以判断两个基准点属于同一粒状物体，就不会将粒状物体的个数误识别为两个，从而可以正确识别粒状物体的个数。

[0023] 如上所述，当单面有凹陷的粒状物体立起时，通过上述第二至第四提取处理即使提取到两个基准点时，在判断这两个基准点可能属于同一粒状物体的图像处理方法中，上述图像处理部、通过重复进行上述第二至第四提取处理而提取的任何基准点与其他一个基准点之间连接所作成的第一连接段与上述轮廓线所围起的区域，作为第一区域提取；通过对上述两个基准点的第七提取处理提取的各个形状判定点之间进行连接所作成的第二连接段与上述轮廓线所围起的区域，作为第二区域提取，以进一步地施行第八提取处理；当被提取的第一区域与第二区域的面积差比规定的基准面积小时，则判定该两个基准点属于不同的粒状物体，以判定的属于不同的粒状物体的基准点数为基础，也可以计数粒状物体的个数。

[0024] 另外，把通过上述第八提取处理提取的形成第一区域的轮廓线上的点与上述第一连接段之间的最大距离与，通过上述第八提取处理提取的形成第二区域的轮廓线上的点与上述第二连接段之间的最大距离的距离差求出来，当该距离差比规定的基准距离短时，也可判定该两个基准点属于不同的粒状物体。借此，与直接求出第一区域及第二区域的面积的情形相比，可以缩短演算处理必要的时间。

[0025] 另外，关于通过重复进行上述第二至第四提取处理所提取的任何基准点，当通过上述第七提取处理提取的形状判定点有多个被提取时，从这些多个形状判定点中可以选择与对应的基准点的距离最长的形状判定点，利用被选择的形状判定点也可以形成上述第二连接段。借此，可以更加缩短判定处理必要的演算时间。

[0026] 另外，本发明涉及一种粒状物体检查装置，该装置具有：摄像装置，其针对含有检查对象粒状物体的摄像区域进行摄像；以及图像处理部，该部具有在摄像装置的图像的各像素的像素值被数字化后的数字图像内，当对应于粒状物体的物体区域经多个接触形成一个块区域时，将每个上述物体区域从该块区域中分离的装置；

[0027] 上述图像处理部，具有：从上述数字图像中把上述块区域作为图像处理的对象区域提取的第一提取装置；

[0028] 在用上述第一提取装置提取的对象区域内侧，沿该对象区域的轮廓线分散设定多个参照点的设定装置；

[0029] 关于上述设定的各个参照点，从该参照点，对通过上述对象区域的区域内部可以看透的其他参照点数加以计数的计数装置；

[0030] 从上述对象区域中存在的多个参照点中，利用上述计数装置，将计数值最小的参照点作为基准点进行提取的第二提取装置；

[0031] 从通过上述第二提取装置提取的基准点开始，将通过上述对象区域的区域内部可以看透的参照点全部选择，被选择的参照点及上述基准点之间互相连接形成的区域，作为粒状物体的物体区域进行提取的第三提取装置；

[0032] 从利用上述第三提取装置提取的对象区域中，将上述物体区域去掉后的区域作为新的对象区域进行提取的第四提取装置；

[0033] 将通过反复利用上述第二至第四提取装置而提取的基准点数作为基础，把粒状物体的个数加以计数的装置。借此，即使多个粒状物体接触或重叠时，以提取的基准点数作为基础，也可以正确计数粒状物体的个数。

[0034] 附图的简单说明

[0035] 图 1 是本发明实施例 1 涉及的粒状物体的检查装置的概略构成图。

[0036] 图 2(a)、(b) 和 (c) 是同上的图像处理方法说明图。

[0037] 图 3(a)、(b) 是同上的图像处理方法说明图。

[0038] 图 4(a)、(b) 是本发明实施例 2 涉及的通过粒状物体的检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0039] 图 5 是本发明实施例 3 涉及的通过粒状物体检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0040] 图 6(a)、(b) 是本发明实施例 4 涉及的通过粒状物体的检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0041] 图 7 是表示同上的图像处理结果说明图。

[0042] 图 8(a)、(b) 是本发明实施例 5 涉及的通过粒状物体的检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0043] 图 9 是本发明实施例 6 涉及的通过粒状物体检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0044] 图 10 是本发明实施例 7 涉及的通过粒状物体检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0045] 图 11 是本发明实施例 8 涉及的通过粒状物体检查装置进行图像处理的方法的说明图。

[0046] 图 12(a)、(b)、(c) 是作为检查对象的粒状物体的图像，两个粒状物体以接触或重叠的状态，在检查台上放置时的示例图。

[0047] 图 13(a)、(b) 是作为检查对象的粒状物体的图像，单面有凹陷的粒状物体以竖起的状态，在检查台上放置时的示例图。

## 具体实施方式

[0048] 实施例 1

[0049] 下面，对实施例 1 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。图 1 示出实施例 1 涉及的粒状物体检查装置的概略构成。该粒状物体的检查装置具有：放置作为检查对象的粒状物体（药剂 10a、10b）的检查台 1；在检查台 1 上方设置的对药剂 10a、10b 进行摄像的摄像装置 2（例如，CCD 照相机）；对检查台 1，与摄像装置 2 同侧配置的，对检查台 1 上放置的粒状物体照射光的照明装置 3；把摄像装置 2 摄像到的图像信号的浓淡信息，以适当的阈值加以二值化，将二值化图像加以存储的图像存储部 4；对图像存储部 4 中存储的二值图像进行图像处理，对应于各个粒状物体分离成物体区域的图像处理部 5；以图像处理部 5 分离的物体区域数为基础，计数粒状物体个数的检查判定部 6。而且，上述图像存储部 4 与图像处理部 5 与检查判定部 6 构成图像处理・检查判定部 7。

[0050] 由于从照明装置 3 照射出的光。使背景部分与对应于药剂 10a、10b 的部分的辉度差加大。另外，检查台 1 的表面，光的反射率变低，当照明装置 3 对检查台 1 照射光时，在通过摄像装置 2 摄像到的图像中，药剂 10a、10b 部分明亮，而背景（检查台 1 的表面）部分呈现暗淡。因此，在药剂 10a、10b 的轮廓与背景之间产生较大的辉度差，从摄像装置 2 输出的图像信号的浓淡信息涉及的信号值通过二值化可把药剂 10a、10b 的轮廓与背景很容易地分离。另外，利用摄像装置 2 摄像到的图像信号不进行二值化，通过 A/D 变换而多值化，也可把浓淡图像的图像数据存储在图像存储部 4 中。当采用该浓淡图像时，由于可以采用微分处理等，故可以使判定精度提高。

[0051] 把利用摄像装置 2 摄像到的图像信号进行二值化而得到的二值图像，其像素值是仅由 0 与 1 二值所构成的数字图像，被存放在由 RAM 构成的图像存储部 4 中。另外，图像存储部 4 不仅可用作二值图像的存储区域，而且，在下述的各种图像处理中，也可用作作业用的存储区域。存储在图像存储部 4 的二值图像输入至图像处理部 5，实施以下说明的图像处理。然后，在图像处理部 5 中，进行药剂 10a、10b 的形状识别，以该识别结果为基础，检查判定部 6 识别药剂 10a、10b 的个数。另外，图像处理部 5 与由 CRT 或液晶显示器等构成的监测装置（未图示）连接。该监测装置上显示：摄像装置 2 所摄像的图像或，在二值化处理部（未图示）进行了二值化的二值图像或，由图像处理部 5 得到的识别结果等。

[0052] 本实施例涉及的粒状物体的检查方法，例如，把准备分包到一个分包袋里去的多个药剂 10a、10b 放置在检查台 1 上，从用摄像装置 2 摄像到的多个药剂 10a、10b 的图像，可以判断检查台 1 上放置的药剂 10a、10b 的个数是否正确。最终把经过个数判断的药剂 10a、10b，用包装材料包装成一包。包装材料的材质为透明或半透明，对药剂 10a、10b 用摄像装置 2 摄像时，与不用包装材料进行包装时同样，当得到可以认识药剂 10a、10b 的轮廓的图像时，也可把预先用包装材料包装好的药剂 10a、10b 放置在检查台 1 上进行摄像。

[0053] 其次，在本实施例涉及的粒状物体的检查方法中，通过具体例子对图像处理部 5 的图像处理方法进行说明。图 2(a) 例举的是，两个圆形片剂（药剂 10a、10b），当药剂 10a、10b 的一部分以互相重叠的状态放置于检查台 1 上时，图像存储部 4 中存储的二值图像。在该二值图像中呈现了对应于两个药剂 10a、10b 连续的一个区域（下面称作块区域

A1)。在这种情况下，为了计数药剂 10a、10b 的个数，从二值图像中的块区域 A1 中，必须把对应于各个药剂 10a、10b 的区域（下面称作物体区域）加以分离。

[0054] 首先，在图像处理部 5 中进行第一提取处理，即从图像存储部 4 中存储的二值图像中，把块区域 A1 作为图像处理的对象区域加以提取。然后，把提取出的块区域 A1 的轮廓线附近的适宜像素作为参照点设定而进行设定处理。该参照点，处于块区域 A1 的内侧，在块区域 A1 的轮廓线的上面的部位，或相对块区域 A1 的轮廓线在几个像素内侧的部位，以大致一定的间隔分散设定。

[0055] 在这里举一个药剂 10a 不与其他药剂接触或重叠，仅一个药剂 10a 放置在检查台 1 上的例子。图 2(c) 例举的是，在对一个圆形的片剂（药剂 10a）进行摄像时，图像存储部 4 中存储的二值图像的例子。在该二值图像中呈现对应于一个药剂 10a 的区域（作为块区域 A2）。首先，图像处理部 5 设定了沿块区域 A2 的轮廓线分散的全部参照点（例如，P1、P2、P3、P4、P5…），作成各个参照点（P1…）之间互相连接的连接段（例如，S(1-20)、S(2-10)、S(3-15)、S(5-30)…）。然后，图像处理部 5，对该连接段上的各像素的像素值（0 或 1）进行计数处理，以计数完全达到同一值的连接段的数量。借此，在各个参照点，从该参照点开始，通过块区域 A2 的区域内部可以看透的其他参照点的数量被计数。

[0056] 在这里，将在上述块区域 A2 上设定的任意参照点作为参照点 Pm 及参照点 Pn，把参照点 Pn 及参照点 Pm 之间的连接段，作为连接段 S(m-n)。该连接段 S(m-n) 当通过块区域 A2 的区域内部时，因连接段 S(m-n) 上的各像素的像素值都成为同样的值（0 或 1），通过比较段上各像素的像素值，可以判断连接段 S(m-n) 是否仅通过块区域 A2 内。并且，当为多值像素时，连接段上的像素的像素值，如果是某设定范围内的浓度值，可以判断仅从同一块区域 A2 的内侧区域通过。如图 2(c) 的例子所示，S(1-20)、S(2-10)、S(3-15)、S(5-30)…，可以判断全部仅从块区域 A2 的内侧区域通过。并且，在全部参照点中，从该参照点通过块区域 A2 能看透的其他参照点的数量，都成为相同的值（参照点 P1…的总数为 k 时达到 (k-1) 个）。

[0057] 另一方面，如图 2(b) 所示，采用部分重叠的两个药剂 10a、10b，形成块区域 A1 时，图像处理部 5，首先，沿块区域 A1 的轮廓线，将多个参照点以大致一定的间隔分散配置。其次，图像处理部 5，将全部参照点（例如，P1、P2、P3、P11、P12…），与其他参照点（例如，P32、P28、P10、P25、P21…）之间相互连接，形成连接段（例如，S(1-32)、S(2-28)、S(3-10)、S(11-25)、S(12-21)…）。此时，一部分连接段（例如，段 S(3-10)）从块区域 A1 的区域外通过。即，图像处理部 5，对块区域 A1 的区域内存在的多个参照点的每一个，从该参照点开始对通过块区域 A1 的区域内部可以看透的其他参照点数（下面称作计数值）进行计数时，在药剂 10a、10b 的重叠部分附近的参照点（例如，参照点 P5、P25、P30 等）中，轮廓线的凹进部分形成阴影，存在通过块区域 A1 的区域内部无法看透的参照点。因此，药剂 10a、10b 的重叠部分附近的参照点的计数值，与其他部位的参照点相比要少。

[0058] 因此，图像处理部 5，对于对象区域（块区域 A1）的区域内存在的多个参照点的每一个，进行求计数值的计数处理，通过计数处理得到的计数值存储在图像存储部 4 中。下表 1 示出如图 2(b) 那样分散配置的各个参照点的计数值之一例。

[0059] [表 1]

[0060]

参照点	P1	P2	P3	P4	.....	Pn
计数值	15	13	10	12	.....	20

[0061] 上述计数处理后，在图像处理部 5 中进行第二提取处理，即从处于块区域 A1 的区域内的多个参照点开始，根据计数处理将计数值（参照表 1）为最小的参照点作为基准点提取。如图 2(b) 的例子所示，从表 1 可见，由于参照点 P3 的计数值最少，故图像处理部 5，以参照点 P3 作为基准点提取。并且，从计数处理的结果、相同粒状物体的参照点、或不同粒状物体的参照点，可以认为存在计数值同时达到最小值的多个参照点。此时，图像处理部 5，计数值从最小参照点中任意选择任何一个参照点，以此作为基准点提取，对提取的基准点进行下述处理。无论以哪个点作为基准点计数粒状物体的个数，其结果都一样。另一方面，上述计数处理的结果，当在全部参照点中计数值都相同时，例如，如图 2(c) 所示，图像处理部 5，该块区域 A2 被判断为是一个粒状物体，则终止以后的处理，并判断对应于块区域 A2 的粒状物体个数为一个。

[0062] 其次，当通过上述第二提取处理提取基准点 P3 时，如图 3(a) 所示，在图像处理部 5，选择从该基准点 P3 通过块区域 A1 的区域内部可以看透的全部参照点（例如，P1、P2、P4 ~ P7、P15 ~ P45），基准点 P3 与选择的参照点间互相连接，形成连接段。而且，图像处理部 5 进行第三提取处理（参照图 3(b)），即把用这些连接段围起来的区域，作为对应于一个粒状物体的物体区域 B1 提取。

[0063] 接着，图像处理部 5 进行第四提取处理，即把从块区域 A1 除去物体区域 B1 后的区域作为新的对象区域 A3（未图示）加以提取，从该对象区域 A3 中存在的多个参照点（例如，P8、P9…）中选择根据上述计数处理得到的计数值（参照表 1）为最小的参照点（在这里为参照点 P10），把该参照点 P10 作为新基准点提取。当新基准点 P10 被提取时，在图像处理部 5，将从该基准点 P10 通过对象区域 A1 的区域内部可以看透的参照点（例如，P8、P9、P10…）全部加以选择，被选择的参照点与基准点 P10 之间互相连接，形成连接段。而且，将这些连接段围起来的区域，作为对应于一个物体的物体区域 B2 提取（参见图 3(b))。此时，物体区域 B1、B2 重合的区域，与块区域 A1 大致相等。另外，从块区域 A1 除去物体区域 B1、B2 外的区域上不存在参照点。图像处理部 5，终止基准点的提取处理，在检查判定部 6，将被提取的基准点数（本实施例为两个），判断为块区域 A1 内存在的粒状物体的个数。

[0064] 如上所述，图像处理部 5 通过反复进行，在对象区域内存在的参照点中，将计数值最小的参照点作为基准点提取（第二提取处理），从该基准点通过对象区域的区域内部看透的参照点及基准点之间能够互相连接的区域作为物体区域提取（第三提取处理），从对象区域除去物体区域后的区域作为新的对象区域进行提取的处理（第四提取处理），能够从块区域 A1 把物体区域 B1、B2 一个一个进行分离，即使在多个粒状物体重叠的场合，以提取的基准点数为基础，也可以正确计数粒状物体的个数。

[0065] 实施例 2

[0066] 对本发明的实施例 2 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。并且，检查装置的构成与实施例 1 相同。对于与实施例 1 共同的构成要素，采用与实施例 1 中记载的符号同样的符号，省略其说明（以下同样）。

[0067] 在上述实施例 1 中，把基准点提取后，从该基准点开始将可看透的连接参照点与基准点的连接段所围起来的区域作为物体区域提取。因此，在图 3(b) 所示的物体区域 B1 中，不仅含有对应于药剂 10a 的区域，而且含有对应于药剂 10b 的区域。即，在实施例 1 中说明的图像处理方法中，与实际的药剂 10a、10b 的物体区域离得较远的区域被提取出来。然而，按照本实施例，图像处理部 5，通过进行下述图像处理，可以将距离实际的药剂 10a、10b 区域的物体区域提取出来。由此，可更正确计数粒状物体的个数。

[0068] 在本实施例中，首先，如图 4(a) 所示，在两个药剂 10a、10b 重叠的状态下，图像处理部 5，通过实施例 1 中说明的进行第二至第四的提取处理，提取出两个基准点 P3、P10。并且，图像处理部 5，对各个基准点 (P3 或 P10)，从区域内部的全部基准点开始，把通过区域内部仅可以看透该基准点内一点 (P3 或 P10 的任何一个) 的参照点全部提取，把提取的全部参照点作为基准点所属参照点进行第五提取处理。具体地说，图像处理部 5，对块区域 A1 内的全部参照点，该参照点与基准点 P3、P10 分别连接，形成两条连接段，如两条连接段中仅一条与连接段上的各像素的像素值同样，则判断该参照点为仅能看透一个基准点的参照点。在这里，当两个药剂 10a、10b 如图 4(a) 那样重叠时，对于分别对应于药剂 10a、10b 的基准点 P3、P10 仅能看透其中一个的参照点，存在于药剂 10a、10b 重叠的部分（块区域 A1 的隐蔽部分）的周边。例如，图 4(a) 中，图像处理部 5，对于基准点 P3，将参照点 P1、P2、P4、P5、P28、P29 作为基准点所属参照点 G1 提取，对于基准点 P10，将参照点 P8、P9、P11、P12、P24、P25，作为基准点所属参照点 G2 提取。

[0069] 针对属于各个基准点 P3、P10 的基准点所属参照点 G1、G2 进行提取处理后，如图 4(b) 所示，图像处理部 5，在基准点 P3 与基准点所属参照点 G1 之间分别形成连接的连接段（例如，S(3-1)、S(3-2)、S(3-4)、S(3-5)、S(3-28)、S(3-29)），这些连接段作为对应于基准点 P3 的药剂 10a 的物体区域 B3 提取出来。另外，基准点 P10 也同样的，在基准点 P10 与基准点所属参照点 G2 之间分别形成连接的连接段 S(10-8)、S(10-9)、S(10-11)、S(10-12)、S(10-24)、S(10-25)，这些连接段作为对应于基准点 P10 的药剂 10b 的物体区域 B4 提取出来。

[0070] 因此，仅看透一面的基准点 P3 的基准点所属参照点 G1，该基准点 P3 作为所属的粒状物体参照点，图像处理部 5，将连接基准点 P3 与相对应的基准点所属参照点 G1 之间的连接段作为对应于基准点 P3 的物体区域而提取。关于其他的基准点 P10 也进行同样处理，作为对应于基准点 P10 的物体区域而提取。借此，图像处理部 5，可把接近于药剂 10a、10b 的实际的粒状物体的区域作为物体区域提取。

[0071] 实施例 3

[0072] 对本发明的实施例 3 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。在本实施例中，如图 5 所示，图像处理部 5，当两个药剂 10a、10b 重叠时，反复进行实施例 1 中说明的第二至第四提取处理，提取两个基准点 P3、P10，然后，通过实施例 2 中说明的第五提取处理，把分别属于各基准点 P3、P10 的基准点所属参照点 G1、G2 提

取。

[0073] 其次，图像处理部 5，关于一面的基准点 P3，基准点 P3 与基准点所属参照点 G1 内全部参照点互相连接，形成连接段，由这些连接段围起来的区域（作为 B5），作为对应于基准点 P3 的药剂 10a 的物体区域提取。另外，关于其他面的基准点 P10，基准点 10 与基准点所属参照点 G2 内全部参照点互相连接，形成连接段，由这些连接段围起来的区域（作为 B6），作为对应于基准点 P10 的药剂 10b 的物体区域提取。借此，与上述实施例 2 相比，可把接近实际药剂 10a、10b 区域的区域作为物体区域提取。

#### [0074] 实施例 4

[0075] 对本发明的实施例 4 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。上述实施例 2、3 的图像处理方法，把药剂 10a、10b 互相接触或重叠的部分作为物体区域提取。然而，未重叠的部分不作为物体区域提取。例如，在实施例 3 的图像处理方法中，如图 6(a) 所示，分别对应于各个药剂 10a、10b 的区域中仅重叠部分的物体区域 B5、B6 被提取，区域 C1、C2 不作为物体区域提取。

[0076] 在这里，在本实施例中，图像处理部 5，采用实施例 3 说明的方法提取物体区域 B5、B6 后，把不属于物体区域 B5、B6 的两个区域（作为未判定区域 C1、C2）中的参照点，作为未判别参照点进行第六提取处理的提取。而且，从采用该第六提取处理提取的未判别参照点的各个参照点开始，对物体区域 B5、B6 中的参照点进行以下处理。例如，如图 6(b) 所示，图像处理部 5，以未判定区域 C1 中的未判别参照点（例如，P30、P31、P32、P33、P34…）作为起始点，把这些未判别参照点与物体区域 B5、B6 内的参照点（例如，P1…）之间连接，形成连接段，以未判别参照点作为起始点的连接段，检出最初通过哪个物体区域。然后，图像处理部 5，将以各未判别参照点作为起始点的连接段最初通过的物体区域，作为属于该未判别参照点的物体区域加以判断。例如，将未判定区域 C1 内的参照点 P30 作为起始点，物体区域 B5、B6 内的参照点 P1、P11 之间连接，形成 2 条连接段（例如，S(30-1)、S(30-9)）时，任何连接段也先通过物体区域 B5，图像处理部 5，则判断该参照点 P30 为属于药剂 10a 的物体区域的参照点。

[0077] 图像处理部 5，通过对未判定区域 C1、C2 内的全部未判别参照点实行上述处理，则可以判断全部未判别参照点属于任何粒状物体的物体区域。然后，由于各个未判别参照点与最初通过该未判别参照点的物体区域中的参照点之间连接的连接段所围起来的区域含在上述物体区域 B5、B6 中，故物体区域 B5、B6 可接近与实际药剂 10a、10b 对应的区域。

[0078] 另外，图像处理部 5，通过上述处理提取的各个未判别参照点以及，与该未判别参照点属于同一粒状物体的物体区域的各个未判别参照点形成互相连接的连接段，通过这些连接段围起来的区域作为对应于各个药剂的物体区域 B5、B6 提取，也可以将用实施例 2 的处理方法提取的物体区域 B5、B6 与新提取的物体区域 B7、B8 混合的区域作为物体区域 B9、B10 提取（参照图 7），与上述实施例 3 相比，还可以把与药剂 10a、10b 的区域接近的区域作为物体区域提取。

#### [0079] 实施例 5

[0080] 对本发明的实施例 5 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。本实施例，与上述实施例 4 的图像处理方法相比，与寻求未判别参照点的所属物体

区域的方法不同。在实施例 4 的图像处理方法中，从通过上述第六提取处理提取的未判别参照点看透的物体区域，作为该未判别参照点所属的物体区域。另一方面，在本实施例的图像处理方法中，如图 8(a) 所示，首先，从某个未判别参照点  $P_n$  以放射状延伸的多条的探索线（例如， $L_1$ 、 $L_2$ 、… $L_8$ ）以大致一定的角度（例如，约 45 度）形成。而且，图像处理部 5，以放射条延伸的多条探索线，与基准点和属于该基准点的通过第五提取处理提取的基准点所属参照点之间连接的连接段的最初达到交叉的区域，作为属于对应于最初交叉的连接段物体区域的区域而判定。因此，图像处理部 5，不仅仅将基准点与属于该基准点的基准点所属参照点之间连接的连接段作为物体区域提取，未判别参照点与上述连接段之间的区域也可以作为物体区域提取。

[0081] 还有，图像处理部 5，从某个未判别参照点  $P_n$  开始以放射条延伸的多条探索线，以大致一定的角度形成，因多条探索线的一部分（例如， $L_1$ ），由于从参照点  $P_n$  开始向物体区域对侧放射，故与上述连接段不发生交叉。于是，图像处理部 5 中，如图 8(b) 所示，关于未与连接段交叉的探索线（例如， $L_1$ 、 $L_3$ ），当探索线  $L_1$ 、 $L_3$  入射至块区域  $A_1$  的轮廓线  $L_0$  中时，使该探索线  $L_1$ 、 $L_3$  以与入射角  $\theta_1$ 、 $\theta_3$  大致相同的反射角进行反射，反射的探索线  $L_1'$ 、 $L_3'$ ，在达到最初交叉的连接段的区域，也可以判断为该连接段所属的物体区域。因此，通过采用更多的探索线提取物体区域，也可以把更接近实际的粒状物体形状作为物体区域提取。另外，按照该处理方法，对未判别参照点  $P_n$ 、可将到达轮廓线  $L_0$  侧的区域作为物体区域提取，进而可以将更接近实际的粒状物体的区域作为物体区域提取出来。

#### [0082] 实施例 6

[0083] 对本发明的实施例 6 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。采用上述实施例 2 至实施例 5 的图像处理方法，与实施例 1 中说明的图像处理方法相比，可把接近实际药剂 10a、10b 区域的区域，作为物体区域  $B_5$ 、 $B_6$  提取。然而，药剂 10a、10b 的重叠部分，例如物体区域  $B_5$ 、 $B_6$  的中间区域（图 9 中所示的  $C_3$ ），难以判断究竟属于物体区域  $B_5$ 、 $B_6$  的哪个。于是，在本实施例中，首先，图像处理部 5，从中间区域  $C_3$  内存在的各个参照点开始生成沿放射状延伸的奇数条探索线。然后，作成的各条探索线，求出最初的交叉连接段，用属于该连接段的物体区域的识别号码对该探索线进行分配，存储在图像存储部 4 中。之后，对全部探索线进行识别号码的分配处理。图像处理部 5，对各个参照点，调查以该参照点作为起始点的奇数条探索线划分的识别号码，最多识别号码的物体区域判断为该参照点所属的物体区域。

[0084] 例如，从图 9 所示的中间区域  $C_3$  中的参照点  $P_{27}$  开始生成以放射状延伸的 5 条探索线。而且，当各探索线上分配上物体区域  $B_5$ 、 $B_6$  的识别号码时，5 条探索线中被分配了物体区域  $B_5$  的识别编号的探索线数，比分配了物体区域  $B_6$  的识别编号的探索线数多。此时，图像处理部 5，可以判断该参照点  $P_{27}$  属于物体区域  $B_5$ 。另外，图像处理部 5，对中间区域  $C_3$  内存在的各个参照点，进行上述判定处理。而且，将属于物体区域  $B_5$  或  $B_6$  的参照点及基准点内的两点连接而生成连接段，用这些连接段围起来的区域作为对应于粒状物体的物体区域做提取修订。通过这样，即使在物体区域  $B_5$ 、 $B_6$  的中间区域  $C_3$  中，也可以判断究竟属于哪个物体区域  $B_5$ 、 $B_6$ 。

#### [0085] 实施例 7

[0086] 对本发明的实施例 7 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。按照上述实施例 1 至 6，作为检查对象的多个粒状物体即使发生重叠或接触时，也可以正确计数粒状物体的个数。然而，如图 13(a) 所示，药剂 10a、10b 的单面形成凹陷，当这些药剂 10a、10b 竖起时，图像处理部 5，当进行上述实施例所示的图像处理时，由于轮廓线的一部分凹进，基准点被 2 次提取。例如，如实施例 1 那样，仅从基准点的个数识别粒状物体的数目时，当药剂 10a 竖起及存在两个粒状物体时，有误检的可能性。然而，按照本实施例，即使药剂 10a 竖起，图像处理部 5 也可以判断正确的粒状物体数。

[0087] 在本实施例中，如图 10(a) 所示，首先，通过反复进行实施例 1 中说明的第二至第四提取处理，提取基准点 P3 及 P10。分别对提取的基准点 P3 及 P10，从块区域 A1 区域内的某个参照点（例如，P1、P2…）开始进行下述处理。即，图像处理部 5，对多个基准点（P3 或 P10）的各个点，从块区域 A1 内的多个参照点 P 中，通过块区域 A1 的区域内部，将仅能看透该基准点（P3 或 P10）的参照点进行全部提取，在被提取的参照点中，夹住块区域 A1 的中央部，使处于该基准点对侧的参照点作为形状判定点，进行第七提取处理的提取。

[0088] 例如，关于基准点 P3，作为仅能看透基准点 P3 的参照点，将基准点 P3 侧的参照点 P1、P2、P4、P5 所构成的参照点群（作为参照点群 C4）以及夹住块区域 A1 的中央部的位于相反侧的参照点 P26、P27、P28 所构成的参照点群（作为参照点群 C5）提取出来。然后，图像处理部 5，把属于参照点群 C4 的参照点 P26、P27、P28 作为形状判定点提取。同样，关于基准点 P10，作为仅能看透基准点 P10 的参照点，将基准点 P10 侧的参照点 P8、P9、P11、P12 所构成的参照点群（作为参照点群 C3）以及夹住块区域 A1 的中央部的位于相反侧的参照点 P23、P24、P25 所构成的参照点群（作为参照点群 C4）提取出来，图像处理部 5 中，属于参照点群 C4 的参照点 P23、P24、P25 作为形状判定点提取。

[0089] 通过上述第七提取处理，把对应于各基准点的形状判定点提取出来后，对应于基准点 P3 的形状判定点（P26、P27 或 P28）与对应于基准点 P10 的形状判定点（P23、P24 或 P25）之间连接，形成连接段。在这里，当二值图像中背景部分的像素值为 0，药剂部分的像素值为 1 时，基准点 P3、P10 之间连接的连接段，由于其中一部分从块区域 A1 的区域外通过，故存在连接段的两端（基准点 P3、P10）的像素值为 1，而中间部的像素值为 0 的部分。同样，分别把对应基准点 P3、P10 的形状判定点之间进行连接而形成连接段（例如，段 S(24-29)）时，在两个药剂 10a、10b 重叠或接触的场合，由于连接段（24-29）的一部分从块区域 A1 的区域外通过，故存在连接段的两端的像素值为 1，而中间部的像素值为 0 的部分。因此，图像处理部 5，对应于两个基准点的形状判定点之间通过连接而形成连接段，如该连接段至少一部分通过块区域 A1 的区域外，则该两个基准点可以判断属于不同的粒状物体。

[0090] 另一方面，如图 10(b) 所示，当一个药剂 10a 竖起时，图像处理部 5，通过上述图像处理可以提取两个基准点 P3、P10，对各个基准点 P3、P10，即使探索形状判定点，通过夹住块区域 A1 的中央部，从基准点 P3、P10 对侧的参照点，由于基准点 P3、P10 两者都可看透，故形状判定点不被提取。因此，连接形状判定点之间的连接段的一部分，当从块区域 A1 的外侧区域通过的判定条件不成立时，图像处理部 5，可以判断两个基准

点 P3、P10 是属于同一粒状物体的基准点。因此，由于粒状物体立起，即使是两个基准点被提取的情况，图像处理部 5，不会误检成两个粒状物体存在，可正确计数粒状物体的个数。

[0091] 实施例 8

[0092] 对本发明的实施例 8 涉及的粒状物体检查方法及实施该法的检查装置加以说明。本实施例中的图像处理方法，与实施例 7 中说明的图像处理方法相比，被提取的基准点是否属于不同的粒状物体的判定方法不同。在本实施例中，图像处理部 5，如图 11(a) 所示，对两个基准点 P3、P10 之间连接的连接段（作为第一连接段 Sa）与块区域 A1 的轮廓线围起来的区域（作为第一区域 Da）以及，分别对应于基准点 P3、P10 的形状判定点 P29、P24 之间连接的连接段（作为第二连接段 Sb）与块区域 A1 的轮廓线围起来的区域（作为第二区域 Db）进行第八提取处理的提取。如图 11(a) 的例子所示，当两个药剂 10a、10b 重叠时，第一区域 Da 与第二区域 Db 的面积大致相等。

[0093] 另一方面，如上述图 10(b) 所示，当仅单面形成凹陷的药剂 10a 立起时，存在第一连接段 Sa 与轮廓线围起来的第一区域，但不存在相当于第二区域 Db 的区域。因此，图像处理部 5，将第一区域 Da 的面积与第二区域 Db 的面积相比，可以判断两者之差是否比规定的基准面积小，两个基准点 P3、P10 是否属于不同的粒状物体。

[0094] 而且，在本实施例中，图像处理部 5，在进行第一区域 Da 与第二区域 Db 面积的面积演算上需要较长的时间。因此，通过以下处理，与求面积值的情况相比，可以缩短演算时间。图像处理部 5，如图 11(b) 所示，从围绕第一区域 Da 的轮廓线上的点开始至第一连接段 Sa 的下降垂线，求出第一连接段 Sa 与轮廓线上的点的最大距离（作为最大距离 E1），同时，从围绕第二区域 Db 的轮廓线上的点至第二连接段 Sb 下降垂线，求出第二连接段 Sb 与轮廓线上的点的最大距离（作为最大距离 E2），当两个药剂 10a、10b 重叠时，最大距离 E1、E2 大致相等。

[0095] 另一方面，如图 4(b) 所示，当仅单面形成凹陷的药剂 10a 立起时，存在由第一连接段 Sa 与轮廓线围起来的第一区域 Da，但不存在相当于第二区域 Db 的区域。因此，在图像处理部 5 中把最大距离 E1、E2 进行比较，通过两者的距离差是否比规定的基准距离短，可以判定两个基准点是否属于不同的粒状物体。通过这样，由于粒状物体立起，即使是两个基准点被提取的情况，图像处理部 5 也不会误检为存在两个粒状物体。另外，检查判定部 6，以属于不同的粒状物体的基准点数为基础，可正确计数粒状物体的个数。

[0096] 而且，在本实施例中，对各基准点 P3、P10 分别提取多个形状判定点。在这里，对全部形状判定点也可以进行上述判定处理，由于进行多次判定处理，故演算处理时间变长。因此，图像处理部 5 针对各基准点 P3、P10 提取的多个形状判定点中，仅对与基准点 P3、P10 的距离值为最大的形状判定点，进行上述判定处理是优选的。由此，可以使判定处理必要的演算时间缩短。

[0097] 另外，本申请基于日本国专利申请 2005-048032 号及日本国专利申请 2005-048033 号，那些专利申请的内容作为参考被包含在本申请中。

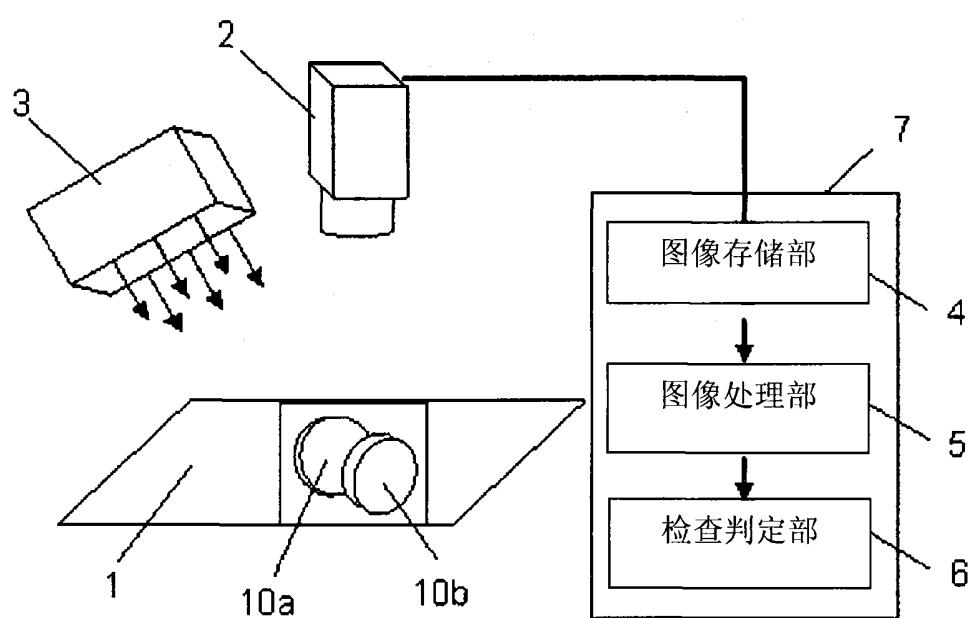


图 1

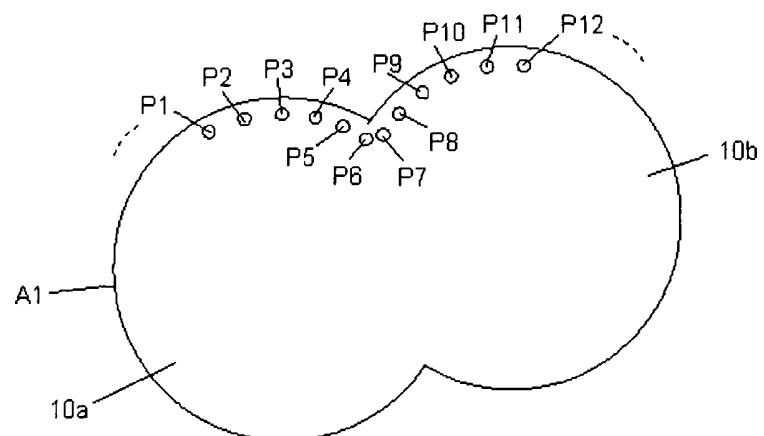


图 2(a)

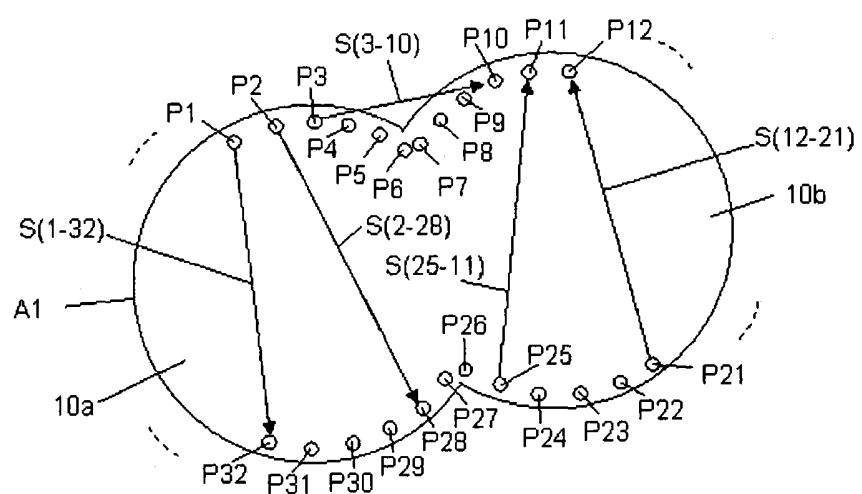


图 2(b)

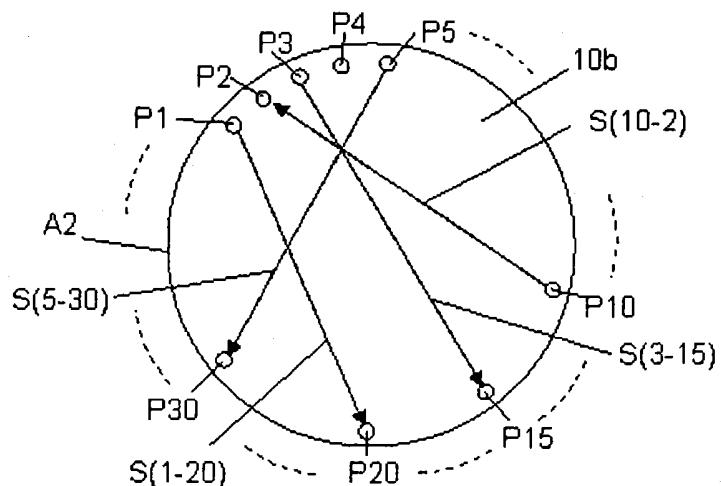


图 2(c)

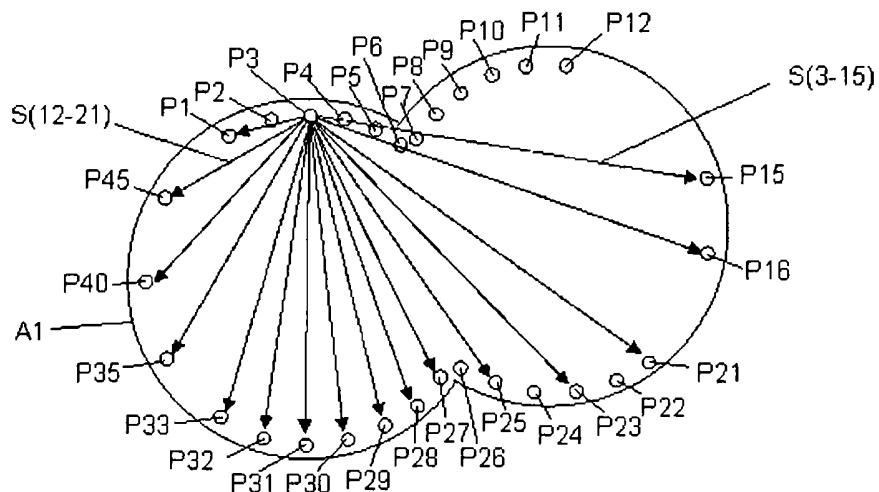


图 3 (a)

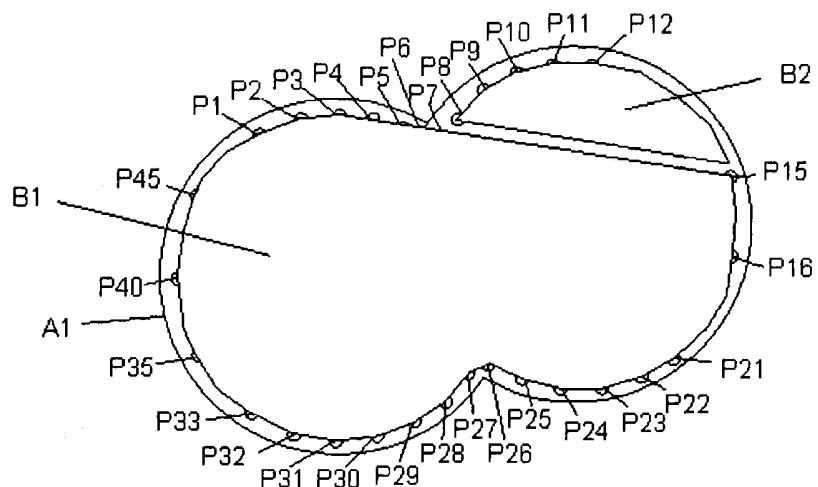


图 3 (b)

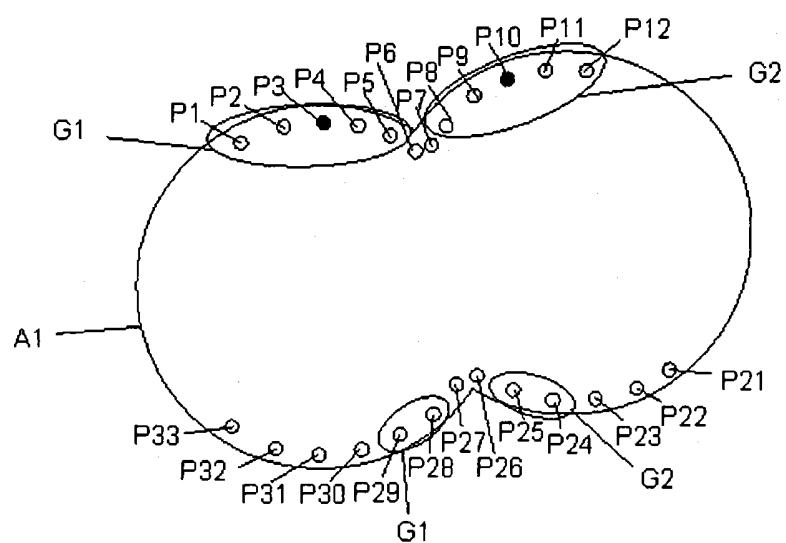


图 4(a)

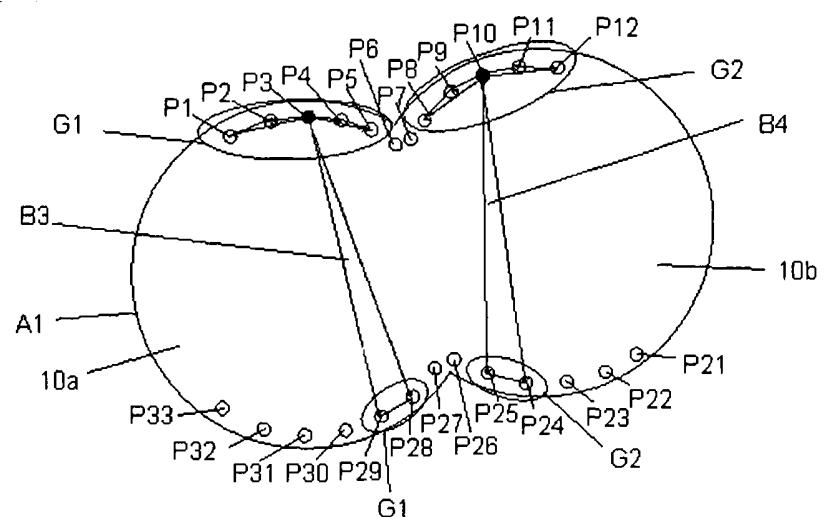


图 4(b)

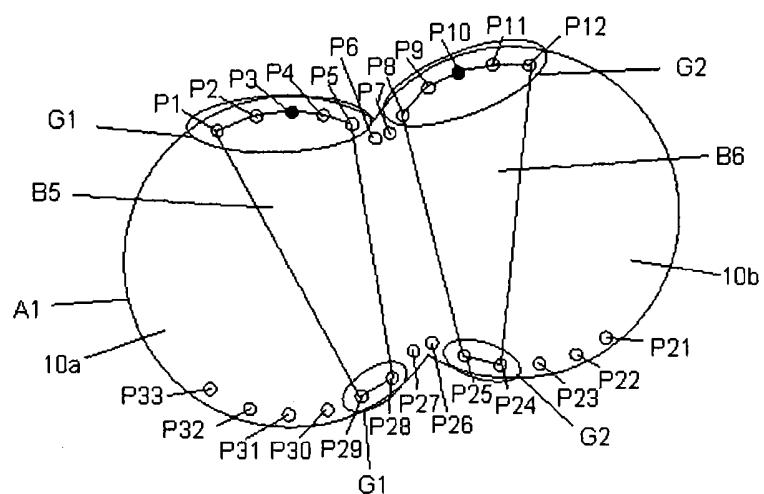


图 5

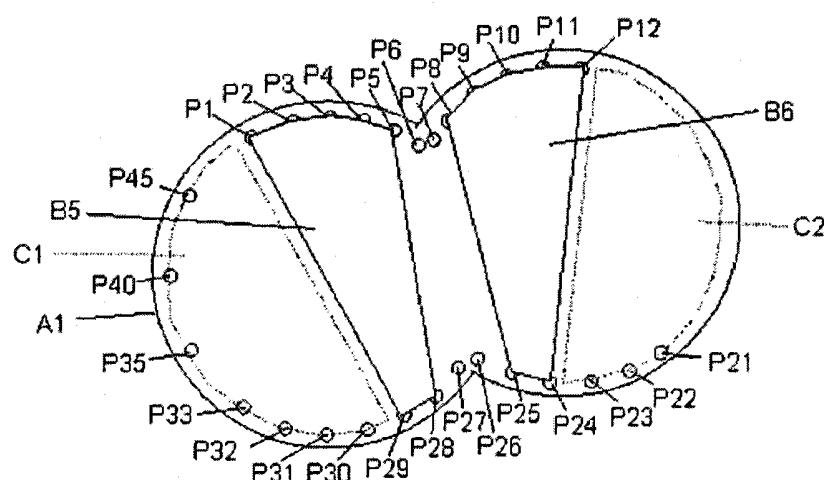


图 6 (a)

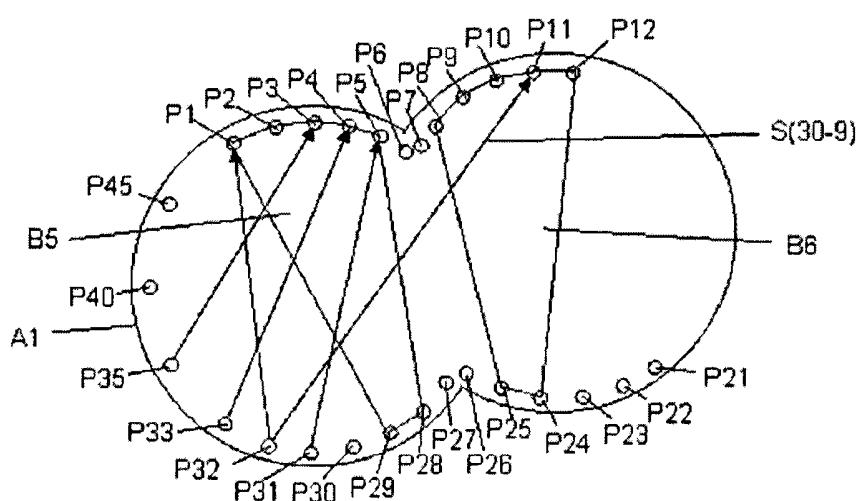


图 6 (b)

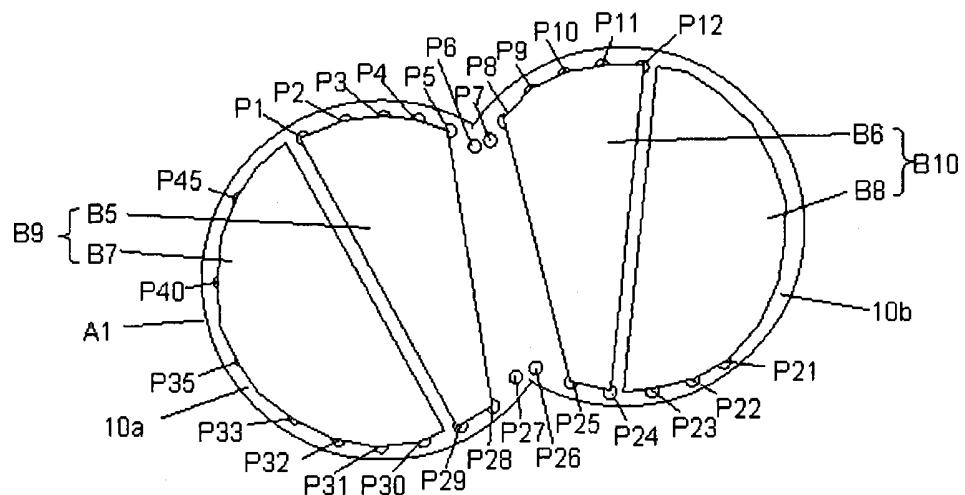


图 7

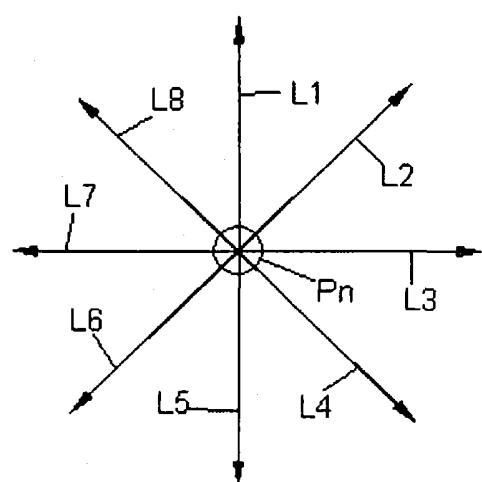


图 8(a)

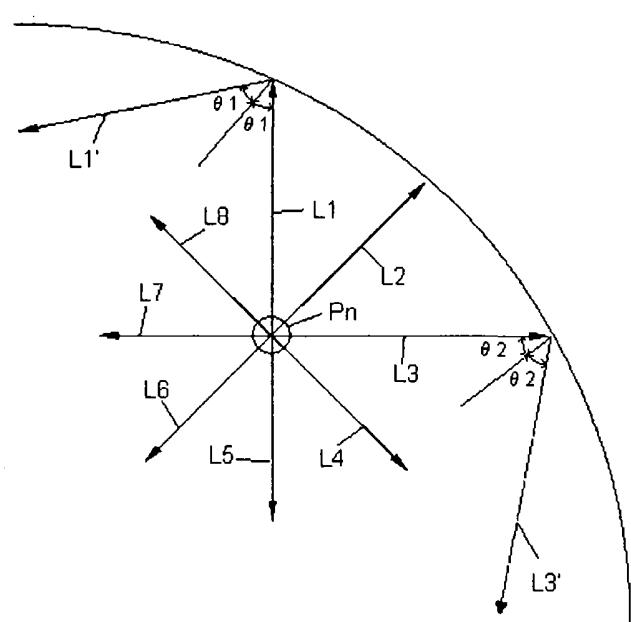


图 8(b)

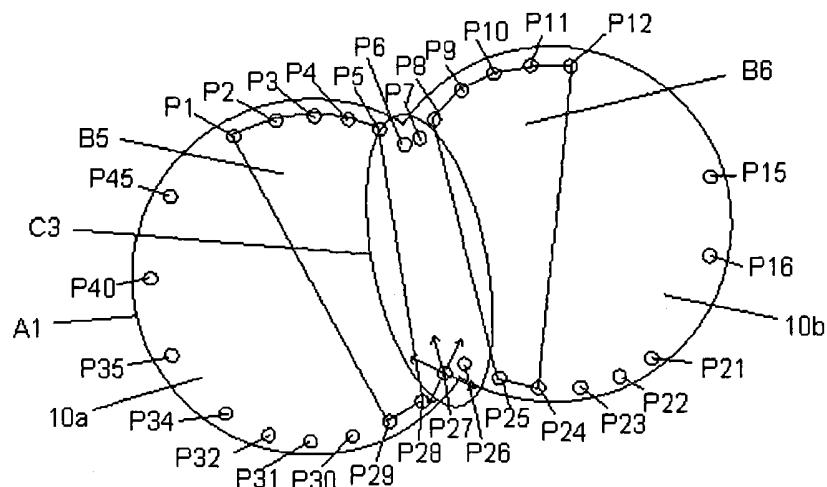


图 9

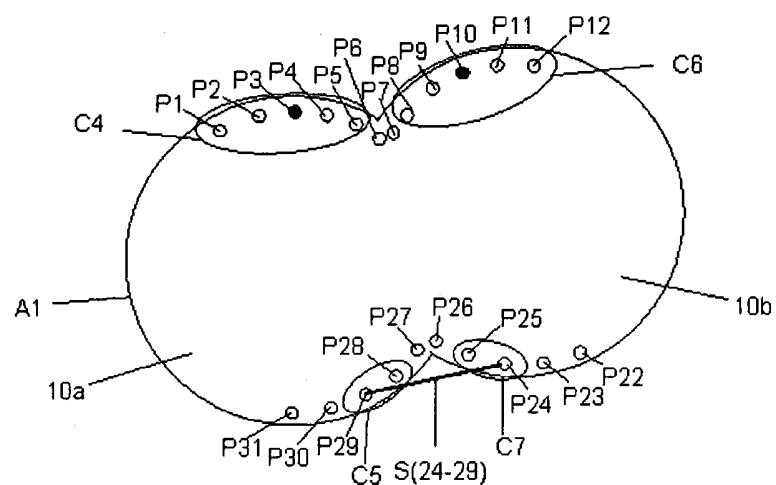


图 10 (a)

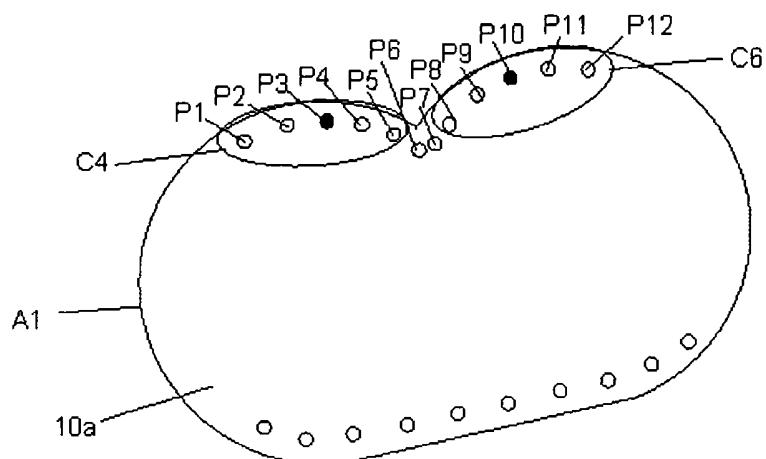


图 10 (b)

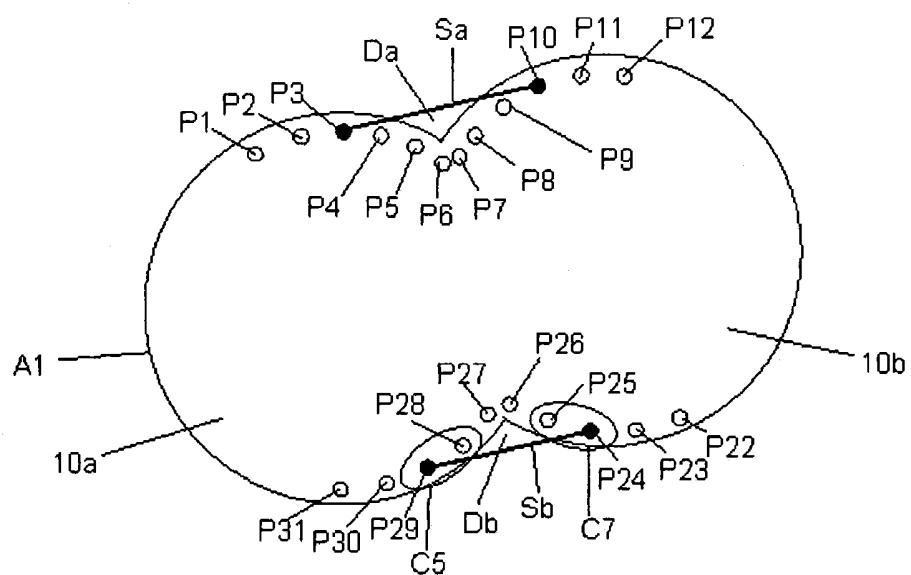


图 11(a)

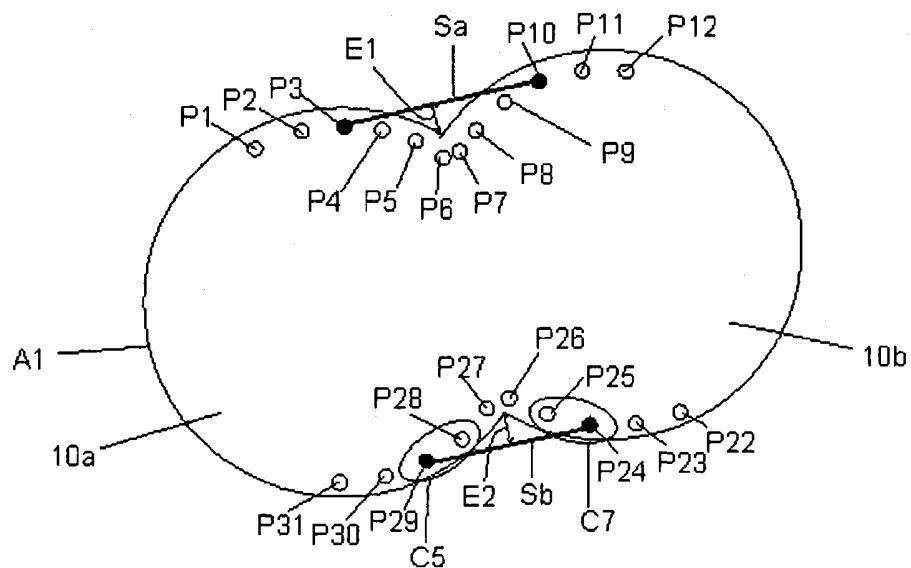


图 11(b)

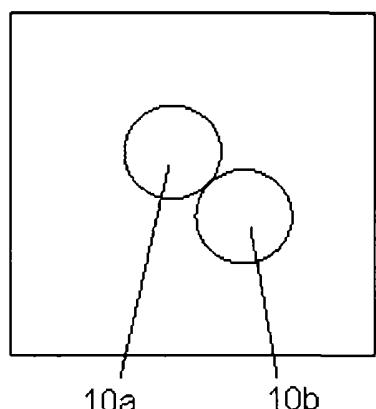


图 12(a)

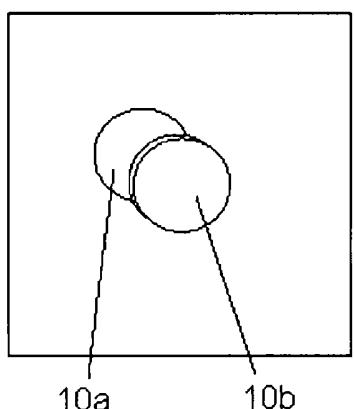


图 12(b)

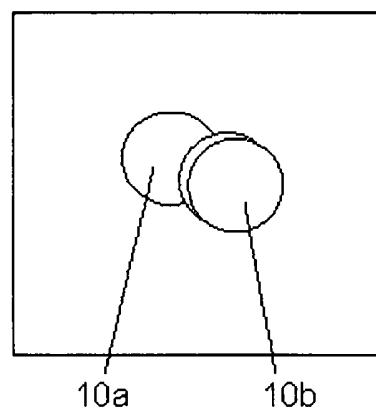


图 12(c)

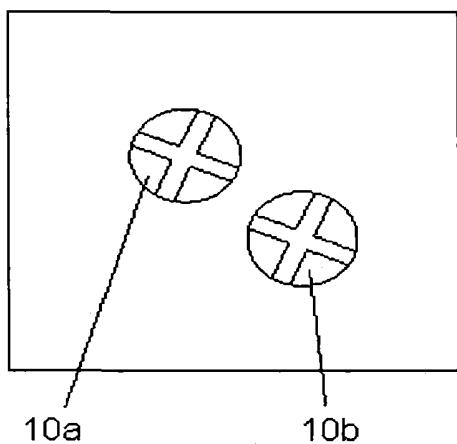


图 13(a)

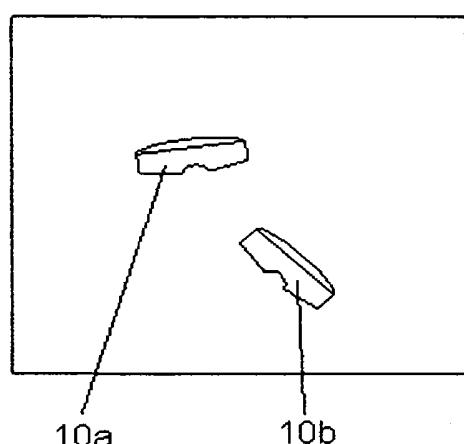


图 13(b)