

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D01B 1/02

D01H 13/32 D06H 3/08

G01N 21/89



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93121476.9

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1135272C

[22] 申请日 1993. 12. 31 [21] 申请号 93121476.9

[30] 优先权

[32] 1992. 12. 31 [33] US [31] 999,114

[71] 专利权人 乌斯特技术公司

地址 美国田纳西州

[72] 发明人 F·M·索夫纳 J·C·包德温

审查员 冉德荣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

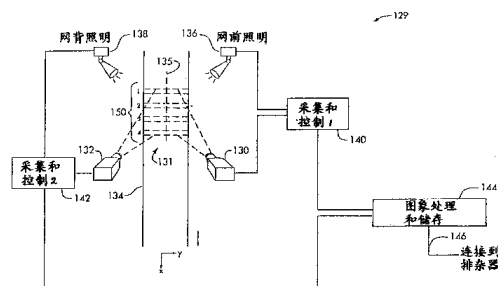
代理人 赵辛

权利要求书 7 页 说明书 27 页 附图 21 页

[54] 发明名称 用于薄网型纺织材料的二维连续监控装置

[57] 摘要

一种用在纺织设备加工中监控薄网型纺织材料的装置。其中，成象装置在至少一条横贯薄网并且与薄网运动的方向基本垂直的薄网上重复扫描。计算机从成象装置中接收信号，并产生相应的数据信息。计算机分析数据信息并找出在薄网中要找的杂质，然后确定被找出杂质的参数。成象装置和计算机最好包括对薄网同一部分生成一系列光学图象的分辨装置，其中借助光谱内容使每一部分的图象区别于另一部分的图象。此外，成象装置和计算机产生一系列分时图象，其中在棉网上在不同的光照条件下得到每一个分时图象。



1. 一种用于检测纺织设备加工中的纺织原料所形成的网的装置,所述的网中带有各种杂质,装置包括:

用于接收从该网来的电磁辐射信号和响应辐射信号产生图象信号的一成象装置,图象信号相应于带有各种杂质的网的图象,上述的网相对于成象装置是运动的,这个用于重复扫描的成象装置,至少扫描一个横过网的并基本上与上述网的相对运动方向垂直的光带;

处理装置,它从成象装置中接收上述的图象信号,相应于从成象装置接收的图象信号产生数据,分析这些数据,根据数据分析找出网中要找的杂质,确定找出的要找的杂质的参数,产生表示在网中杂质参数的输出信号;

其特征在于,成象装置和处理装置还包括:

分辨装置,它根据接收的电磁辐射对网的同一部分生成一系列的光学图象;

借助图象的光谱内容,使每一光学图象区别于另一图象;

所述的处理装置,它相应于一系列光学图象产生一系列有代表性的数据信号,分析每一数据信号找出要找的杂质图象,根据分析有代表性的数据信号,确定接收到的杂质产生的电磁辐射的光谱内容。

2. 根据权利要求1的装置,其特征在于,上述的处理装置还包括根据各种杂质的光谱内容,确认感兴趣的杂质是有害杂质的装置。

3. 根据权利要求1的装置,其特征在于,上述的成象装置还包

括:

从网中接收电磁辐射的罩子, 用于挡住部分电磁辐射而至少分别让空间分离的第一和第二电磁辐射部分穿过它;

用于引导和聚焦电磁辐射的空间分离部分的成象透镜;

光谱分离装置, 用于将空间分离的电磁辐射部分分成第一和第二空间光谱分离部分,

一个传感器的阵列

所述成象透镜, 它聚焦第一和第二空间和光谱分离部分的图象到上述的传感器阵列上, 而作为网的不同部分的图象。

所述传感器阵列, 它相应第一和第二的空间和光谱分离部分产生图象信号。

4. 根据权利要求1的装置, 其特征在于, 所述成象装置还包括:

一设置的罩, 它至少带有第一和第二个狭缝用来接收来自网的电磁辐射, 挡住部分电磁辐射, 通过上述的狭缝把至少电磁辐射的第一和第二条光带空间分离传送, 上述的辐射光带相应于网上的基本上是垂直于网的相对运动方向的光带,

成象光学装置, 用来引导和聚焦电磁辐射的空间分离的光带;

光谱分离装置, 用于将每一个空间分离的电磁辐射光带分离成至少第一和第二空间和光谱分离的光带, 这些光带由一系列具有不同光谱内容的并排的光谱行组成;

一个传感器的阵列;

所述的成象光学装置, 用于将第一和第二空间和光谱分离部分聚焦到上述的传感器阵列上, 以作为网的不同光带部分的图象;

所述传感器阵列, 根据第一和第二的空间和频谱分离部分产生

图象信号,

所述接收图象信号的处理装置,根据图象信号产生数据信号,存储相应于不同储存记忆位置的相同位置的每一个空间和光谱分离的每一光带的的数据,和储存相应于不同储存记忆位置的不同光谱行的数据。

5. 根据权利要求1的装置,其特征在于,成象装置还包括:

一个设置的罩,它至少带有第一和第二个狭缝用来接收来自网的电磁辐射,挡住部分电磁辐射,通过上述的狭缝至少传送电磁辐射的第一和第二条空间分离的光带,上述的辐射光带相应于网上的基本上是垂直于网的相对运动方向的光带;

成象光学装置,用来引导和聚焦电磁辐射的空间分离的光带;

光谱分离装置,用于将每一个空间分离的电磁辐射光带分离成至少第一和第二空间和光谱分离的光带,这些光带由一系列具有不同光谱内容的并排的光谱行组成;

一个传感器阵列;

所述的成象光学装置,用于将第一和第二空间和光谱分离部分聚焦到上述的传感器阵列上,以作为网的不同光带的图象;

所述传感器阵列,根据第一和第二的空间和光谱分离光带产生图象信号;

所述接收图象信号的处理装置,在储存器中以数据书的形式产生数据信号,每本书有许多页,每一页有一系列数据行,处理装置储存相应于在不同的页上的同一行上的空间和光谱分离的每一光带的的数据,和储存相应的不同页上的不同光谱行的数据。

6. 根据权利要求1的装置,其特征在于,成象装置还包括:

一个设置的罩,它至少带有第一和第二个狭缝,用来接收来自网的电磁辐射,挡住部分电磁辐射,通过上述的狭缝传送至少第一和第二条空间分离的电磁辐射光带,上述的辐射光带相应于在网上的基本上和网相对运动方向垂直的光带;

成象光学装置,用来引导和聚焦电磁辐射的空间分离的光带;

一个传感器阵列;

所述的成象光学装置,用于将第一和第二空间和光谱分离部分聚焦到上述的传感器阵列上,以作为网的不同光带部分的图象;

所述传感器阵列,根据第一和第二空间分离光带产生图象信号,

所述接收图象信号的处理装置,根据图象信号产生数据信号,存储相应于不同的储存位置的同一位置的空间和光谱分离的每一光带的的数据,根据相应的第一和第二空间分开的光带的图象信号,分别产生网的同一图象的第一和第二个具有代表性的数据。

7. 根据权利要求6的装置,其特征在于,上述的处理装置包括平均第一和第二表示同一图象的特征数据以产生一个平均特征数据的装置。

8. 根据权利要求6的装置,其特征在于,处理装置还包括比较同一图象的第一和第二有代表性的数据,以产生一个表示网中的杂质的特性的比较输出信号的装置。

9. 根据权利要求6的装置,其特征在于,所述的成象装置和处理装置还包括:

一个照明源,它在网上提供第一和第二照明条件,对于网的每一部分,当网的部分放置在第一次光带的位置和网的同一部分放置在第二光带相比较时,产生一个不同的照明条件,以便网的每一部分在

至少两个不同的照明条件下,由阵列检测;

所述的处理装置用于相应的照明条件下,在储存位置储存所述第一和第二个有代表性的数据,这样第一和第二个有代表性的数据分别对应于在所述的第一和第二照明条件下网的同一图象。

10. 根据权利要求 9 的装置,其特征在于,还包括:

所述的处理装置,用于比较第一和第二个有代表性的数据,和依据比较把感兴趣的各各种杂质分级。

11. 根据权利要求 9 的装置,其特征在于,还包括:

所述的照明装置,用于照明网的一面,和从网朝着成象装置反射光线,以产生第一照明条件,这是一个反射照明条件,并且照明网的另一面,把光通过网透射以产生第二照明条件,称为透射照明条件,

所述的处理装置,用于比较第一和第二次有代表性的数据,根据比较找出并分类感兴趣的各各种杂质。

12. 根据权利要求 9 的装置,其特征在于,装置还包括:

照明装置,用于照明网的一面,和从网朝着成象装置反射光线,以产生第一照明条件,并且照明网的另一面,并通过网透射光线,以产生第二照明条件,称为透射照明条件;

所述的处理装置,用于比较第一次和第二次有代表性的数据,和根据比较找出并分类感兴趣的各各种杂质,根据第一和第二个有代表性的数据分别决定出一粒杂质的第一和第二次明显尺寸数据的特征,当根据预先设定值,第一个明显尺寸比第二个明显尺寸大时,将这个感兴趣杂质确定为纤维组成的杂质。

13. 根据权利要求 12 的装置,其特征在于,该装置还包括:

处理装置,用于决定第一个明显尺寸是否在预设定的范围内,如

果第一个明显尺寸在预设定值的范围内并且根据预先设定值第一个尺寸比第二个明显尺寸大时,分辨杂质为棉结。

14. 根据权利要求1的装置,其特征在于,该装置还包括:

根据数据分析确定感兴趣的杂质的明显形状,并至少根据杂质的明显形状的形式把杂质分类的处理装置。

15. 根据权利要求1的装置,其特征在于,该装置还包括:

根据数据分析确定感兴趣的杂质的明显尺寸,并至少根据杂质的明显尺寸的形式把杂质分类的处理装置。

16. 根据权利要求1的装置,其特征在于,该装置还包括:

根据数据分析确定感兴趣的杂质的明显颜色,并至少根据杂质的明显颜色把杂质分类的处理装置。

17. 根据权利要求1的装置,其特征在于,该装置还包括:

根据数据分析确定感兴趣的杂质的位置,产生一个带有杂质位置的输出信号的处理装置。

18. 一种用于监控纺织材料网的装置,这个网含有各种杂质,装置包括:

接收从该网来的电磁辐射信号和响应接收信号产生图象信号的一成象装置,所述图象信号与带有各种杂质的网的图象是对应的,上述网相对于成象装置是运动的,成象装置重复扫描至少一个光带,该光带横穿网并与网的相对运动方向基本垂直,

处理装置,它接收从成象装置来的图象信号,对应于从上述的成象装置接收的图象信号产生数据,分析这些数据,根据数据分析找出在所述网中的感兴趣的杂质,确定感兴趣的已找出的杂质的参数,和产生表明网中感兴趣的杂质的参数的输出信号;

其特征在于，成象装置和处理装置还包括：

分辨装置，它根据接收的电磁辐射对网的同一部分生成一系列的光学图象；

借助图象的光谱内容，使每一光学图象区别于另一图象；

所述的处理装置，它相应于一系列光学图象产生一系列有代表性的数据信号，分析每一数据信号找出要找的杂质图象，根据分析有代表性的数据信号，确定接收到的杂质产生的电磁辐射的光谱内容。

19. 根据权利要求 18 的装置，其特征在于，该装置还包括：用于形成网并提供给成象装置检测的装置。

用于薄网型纺织材料的 二维连续监控装置

本发明所涉及的方法和仪器是在加工过程中实时检测和对纺织材料的薄网的各种杂质进行控制。在最佳实施例中,所涉及的各种杂质是指在棉花或其它纤维材料中的单纤维、单个棉结、和单个的杂质颗粒。薄网或者是有目的地从正在加工的原料的样品中得到的,或者是从某一加工设备中得到的。测试是用图象来分析的,采用范围较宽的光谱响应的电荷偶合器件(CCD)相机。

为进一步确定本发明的应用领域,提供了可从连续加工的纺织生产设备中得到的加工中的样品的方法。然后图象分析生成立体的、光谱的和暂时的图案识别或过滤(SSFF)。SSFF依次辨别在薄网中的各种杂质。

在纺织原料中存在的有害杂质,如棉结和杂质颗粒是一种其严重性日益增加的问题。棉花的采集和加工技术,如需要在轧棉或在纺织厂的加工初期阶段强化清洁功能。这些功能可以排除其它杂质和棉籽,但在许多情况下是把杂质打碎成更小的杂质粒子,然后一些留在了纤维中。在后加工阶段除去它们更加困难。更遭的是这种强化清洁功能逐渐增加了棉结的生成。因此在扎棉或纺织厂的连续生产中,为了能最优地控制这些有害杂质,监控这些有害的杂质就越来越重要了。

在多数生产过程中,要检测100%的生产过程是不可能的,只能得到加工中的材料的样本去检测。在多数纺织加工设备中,可方便地得到一簇形式的纤维样品。因此需要新的方法以得到一个有代表性的样品,为图象分析测试,把样品设置成薄网的格式。近来研制的图象分析技术错误地对全部生产过程进行100%检测是一值得注意的例外。下面将例举较好实施例,以检测梳棉机上的薄棉网。以前的检测方法和仪器费用非常大或图象分析不能实际应用。本发明克服了这些缺点。

依照本发明,为控制梳棉机的棉网提供在线检测。最好在100%的薄的棉网上找出有害的杂质,对后道工序来说识别出它们非常必要,或者最终导致影响纺织产品的价格,因此,应该尽早采取控制措施以除掉和排除这些在棉网中的杂质。这些棉网的清洁设备简称“FIX”。

依照本发明的一个特例,提供一套仪器检测纺织材料的薄网。薄网可以在纺织设备加工中检测或从纺织加工设备中分离出来检测。薄网包括各种形式的杂质,如纤维和杂质。成象装置接收从薄网中得到的电磁辐射,然后转变成图象信号。这些图象信号对应于含有各种杂质的薄网的图象,且薄网相对于成象装置是运动的。成象装置至少对薄网上的一条横向于棉网且大致垂直于棉网的运动方向的条带重复扫描。一台计算机从成象装置接收图象信号,相应这些图象产生数据。计算机分析数据并根据数据分析找出在棉网中找的杂质。计算机进一步确定找出来的各种杂质参数,然后输出能标明棉网中各种杂质的信号参数。

根据本发明的另一方面,成象装置和计算机进一步包括分辨仪

器,如一种光谱光栅或棱镜,根据接收的电磁辐射,网的同一位置生成一系列光学图象,每一光学图象由图象光谱的内容区分于其他的图象。计算机根据一系列的光学图象产生一系列的有代表性的数据,并且分析数据以找出各种杂质的图象。根据有代表性的数据分析,计算机确定收到电磁辐射的光谱内容,这些电磁辐射是由棉网各种杂质产生的。

根据本发明的另一方面,成象装置通常还带有对薄网同一位置产生一系列分时图象的仪器。在一个较好的实施例中,设置一个罩从薄网上接受电磁辐射,以遮住电磁辐射的一部分,同时至少传送第一和第二个空间分开的电磁辐射部分,把电磁辐射空间分开的第一和第二部分的光学聚焦图象成象到一排传感器上,该传感器产生相应于电磁辐射空间分开的第一和第二部分的图象信号。

根据本发明的另一方面,成象装置至少生成第一和第二在薄网的同一位置上的分时图象。第一分时图象是当网首次照明的情况下产生的,第二分时图象是当网经历第二次与第一次的照明条件不同的照明条件下产生的图象。在一个实施例中,第一次照明条件是照网的前面,第二次是照网的背面。因此,计算机根据网中杂质的明显尺寸、明显形状、明显颜色把网中的杂质分类。

当把图一起来考虑时,参照以下图示能更好地理解本发明,图示详细地描述了本发明的实施例。

图1是正在管道中被气流输送的纤维束横截面草图,采样器在管道的壁上;

图2类似图1,表示在操作中的采样器,该采样器从管道中取出纤维样品;

图 3 是进一步图示采样器的操作过程的草图, 采样器把纤维传送到滚筒;

图 4 是采样器把纤维样品送到滚筒, 然后送到玻璃板上;

图 5 所示本发明的另一个实施例, 纺织纤维由纤维分梳器加工, 通过独立的纤维检测器传送, 沉淀在圆形的网上以进一步进行检测;

图 6 是一个截面图, 是本发明的一过执行过程, 它与道夫滚筒上的网和/或是当纤维网离开纺织机器的道夫罗拉时的网有关;

图 7A 是一个含有纺织纤维条的管道的截面图, 一个针状的采样器对纺织纤维条进行采样;

图 7B 是一个加工状态的草图, 纤维样品从图 7A 中的针状纤维采样器中分离;

图 8 所示是含有两个 CCD 相机的光学成象系统的框图, 它对纤维网正背面照明;

图 9 是图 8 的光学成象系统的更详细示意图;

图 10 是用在图 8 的光学成象系统的罩;

图 11 所示是 CCD 相机的信号怎样被读到记忆器中和图象缓冲器中的示意图;

图 12 是表示从 CCD 相机来的图象被储存到四个记忆库中;

图 13 表示另一个系统, 用于读取 CCD 相机和储存图象;

图 14 表示整个用于处理光学成象系统的生成的图象的处理过程的框图;

图 15 是在图象缓冲器中的两个图象的图示;

图 16A 和较 16C 表示杂质的可能几何形状, 图 16B 和 16D 分别表示图 16A 和 16C 杂质的特征图象, 该图象是由一个半径绕几何

图形的中心转动及相对于半径的角度位置用曲线表示的半径长度产生的。

图 17A 和图 17B 是一个关于计算机的程序流程图,表示一种方法,即用本发明的光学系统分辨纺织薄网中的不同杂质。

图 18 表示本发明的较好的排杂器的端部横截面图。

图 19 表示排杂器在图 18 中沿图 19-19 线截面图。

图 20 和图 21 分别是根据图 18 和图 19 中 350 排杂器的放大图。

图 22 表示本发明带有针布的辊筒(如道夫锡林滚筒)的排杂系统的截面图。

实施的详细说明

成网取样器

图 1 表示许多簇纤维 10 在管道 11 里沿着箭头 13 所指的方向由气流输送。在管道的一侧设置了一块穿孔壁 12,并配有一块实心挡板 14,以便封住这块穿孔壁并盖住管道 11 的实体部分。这块挡板 14 保持了管道 11 内外的压力差。图 1 中所表示的是处在装载位置的取样板 18 装在驱动机构 17 上,例如,一台液压马达及其控制装置上,并且根据生产线 21 上的控制信号的指令绕着轴线 19 转动进入气流中,以此捕集撞在取样板上的纤维簇 10。如图 2 所示,在按逆时针方向旋转进入气流的过程中,有相当数量撞上的纤维簇 10 被取样板 18 的旋转运动所收集,并最终被送到一个密封的位置。在板 18 运动到图 2 所示的封闭位置之后,用适当的机械机构 23,例如液压缸和活塞及其控制装置,当通过控制线路 25 对其施加适当的控制信号时,撤掉挡板 14,使穿孔壁 12 暴露出来。

图 2 表示取样板 18 已经到达穿孔板 12 上方的取样位置, 而挡板 14 已经被撤走, 因为穿孔板 12 上的纤维样品 20 的综合作用和取样板的密封作用能够经受住管道 11 内外的压力差。

这一工作过程的结果, 是通过穿孔板的孔 27 形成了可由针式取样器 32 取样的纤维样品 20, 该取样器在相关未决的、名称为“用于测试目的分离纤维和其它纺织实体的针梳设备”的专利申请中作了详细的描述(1992 年 12 月 31 日申请, 案号为 4812000)。在图 2 下部的右侧, 有一个用虚线表示的针式取样器 32', 取样器上带有处在退回或打开位置的关闭/输入辊 34'。针式取样器 32'(虚线)刚刚开始自右向左的移动。向着纸的厚度方向大约为 2-4 英寸宽的一排针 33', 紧贴着孔板 12 移动, 从而从穿孔 27 中获得杂质的样品 20, 直到取样器 32 装满并完全移动到左边。这时, 如图 2 下左侧的实线所示, 针式取样器 32 的关闭/输入辊 34 被关闭, 样品装载工序就完成了。在此图中, 辊 34 用来代表一种普通的关闭/输入辊, 这种辊响应旋转和/或平移控制信号绕其中心轴线旋转和/或作直线移动。

取样器 32 装在适当的机构上, 使其能沿水平方向移动并向下旋转。通常, 取样器 32 固定安装在从液压马达 37 伸出来的一根臂 35 上。在直线型链条驱动装置和轨道 36 上安装有托架 39, 托架 39 则带动液压马达 37 在轨道 36 上作水平运动。一台马达和马达控制装置 38 由线路 39 的信号控制, 为链条驱动装置和轨道 36 提供动力, 以驱动托架 39 和液压马达 37, 从而使取样器 32 在实线表示的取样器 32 的位置和虚线表示的取样器 32' 的位置之间运动。此外, 在从线路 43 发来的信号的控制下, 液压马达 37 有选择地使取样器沿弧线 45 所示的方向旋转。

如图3所示,针式取样器32已经转动,并且从靠近穿孔板12的取样位置移开。挡板14又移回图1中所示的封闭位置,而取样板18则向顺时针方向转回其收藏位置。被捕集在取样板18上的纤维用压缩空气把它们吹掉,重新喷射进管道16中的气流输送空气中。图3还表示针式取样器已经转到与显象滚筒40对准的位置。滚筒40通常在其表面上具有针42和孔44,它梳理纤维并把它们排齐,为纤维的薄网和积存在其中的其它杂质起显象装置的作用(图中未表示出薄网)。由于使纤维取样器32中的关闭/输入辊34的转动与薄网的显象滚筒40的转动互相协调一致,所以纤维便均匀地从针33处分离出来,结果纤维就均匀地集积在滚筒40上。强制通风器43和在通风器上的抽吸口45通过孔筒44进行抽吸,帮助纤维从取样器32集积到滚筒40上。这个转移步骤的第一个目的是把100%的纤维样品,包括样品中的全部杂质,例如棉结或杂质基本上不经过变化就转移过去。第二个目的是把样品成形为向图象分析装置50显象所需要的薄网形式。针式取样器32的进一步的细节,可替换的针式取样装置,以及可替换的测量装置都披露在相关未决的,名称为“用于测试目的分离单纤维和其它纺织实体的针梳设备”的申请中,申请的日期为1992年12月31日(案号481200)。该申请文件结合在本申请中作为参考文献。一般,每次从每个针式取样器32转移到显象滚筒40去的试样,大约为1克。与这种试样重量相适应的针式取样器32的宽度大约为4英寸。

显象滚筒40借助图象分析装置50对含有杂质的薄网进行显象检测。在图3的实施例中,滚筒40上的细密的针42和孔44用来确保能均匀地抓取和除杂,以及保证试样从针33上取下来时起梳理和

分离作用。因此, 图象分析装置 50 测试已经以最佳的方式集积起来的薄网。下文中将详尽地叙述如何使材料试样中的纤维状杂质达到均匀和方向一致。

在说明本发明的图象分析或尺寸控制之前, 先说明如何完成采样过程。在用装置 50 完成图象分析测量时, 刷子 52 按照箭头所示的那样向右移动, 使鬃毛 54 与针 42 接触。刷子 52 和显象滚筒 40 按照箭头 55 和 57 所示的方向转动, 于是纤维、棉结、杂质和其它实物就被刷子 52 和通过孔 44 吹入的压缩空气 56 的联合作用从滚筒 40 上除下来。同轴引流器 58 用于通过导管 59 提供抽吸作用, 借助该导管把气流从刷子 52 和滚筒 40 区域内的气流抽回到压缩空气输送处理管道中 11 去。在完成这一工作时, 滑阀 60 关闭。该装置现在准备好进行另一个测量程序。在以上的描述过程中, 机械运动及控制都由通常的手段实现, 最好整个操作过程由一个微处理机为基础的常用控制装置或者一台计算机来控制, 例如图 8 中的计算机系统 144。但如有需要, 每个步骤也可以以手动控制。

图 4 揭示了另一个主要利用同一个图象分析测量装置 50 的实施例。图中的 62 是为向图象分析装置 50 显象而形成的薄网。此实施例中, 试样也和上述的一样由针式取样器 32 取得, 并且铺在显象滚筒 40 上, 但是这一薄网 62 是被刷来, 落在一块玻璃板 64 上, 玻璃板的长度稍长于滚筒 40 的周长。板 64 可如箭头所示作左右方向的直线运动, 并由驱动辊 67 驱动。采用这种方式, 仍然保持滚筒 40 在试样上显示的密度, 方向性和其它处理的显象特性和效果, 但提供了良好的观察环境 66。在该环境下, 前方照明 68 和后方照明 70 可以一起用, 也可以分开用, 以达到最佳照明效果。马达驱动件载体 72 反

映背景对比度和其他要素。载体 72 最好提供黑色背景,但它也能提供白色或其它颜色的背景,镜面的背景或者用于后方照明,或不需要任何背景。前方照明时能够选择许多不同的背景,以增加对比度或分辨率,或者,通常提高识别纺织材料中的各种杂质形状的能力。

在完成检测时,薄网样品 62 和玻璃板 64 一起在导向辊 76 下方移动,由清洁气源 77 来的清理压缩空气把薄网剥下,并由同轴引流器 80 带动的空气清扫器 78 来实现。经过测试的材料然后又回到图 3 中的加工过程中去。除尘盘 75 清除残渣,为板 64 进行下一次测量作准备。

图 5 表示纤维分梳器 102,分梳器是通过管道把分离的杂质和纤维送到一检测站 82,而检测站依次向显象站 88 提供杂质和纤维。这个试样由装置 102 分梳的。当这些分梳出的杂质 103 通过光电检测站 82 (M3) 后,则沉积在旋转的带有孔眼的滚筒 84 中。沉淀是借助于吸口 86 的输送空气的收集达到的。在观察站 88 中的图象分析系统 50 与在图 3、图 4 中的功能一样。在这个实施例中,试样受到通风压力系统 91 引出的环境控制气流 90 的整理,然后排除到由吸口 93 抽空的一压力通风系统的聚集部 92。试样还要进一步受到环境控制气流 94 的调整,气流 94 同样由通风压力系统 96 和吸口 97 收集。

很明显穿孔滚筒 84 的圆周速度与试样 100 喂入纤维分梳器 102 的速度相互协调,这样才能由光电传感器 82 和图象分析系统 50 为检测显象出大致分梳开的各种杂质。显象滚筒 84 的转速慢一些能使更多的各种杂质沉淀下来,然后由在工作站 88 中的图象分析系统 50 检测。庆幸的是,申请日期为 91 年 9 月 19 日(案号: 07/726613) 的相关未决专利申请介绍了在从光电光照射传感器来的信号和在工

作站 88 中的图象分析系统 50 之间采用时间标记的概念。也就是说, 在试样 100 在工作站 82 和 88 检测时, 有一个固定的延迟时间。这样从工作站 82 和 88 的测试在时间上匹配。

图 6 揭示了一个联机监控最重要的实施例, 其中, 图象分析系统 50 检测梳理机 112 的道夫滚筒 110 上的薄网。或在薄网通过喇叭口 125 成条 126 以前, 当它剥离道夫或压辊 122 时, 图象分析装置 50 检测薄网 120。易于理解的是, 道夫滚筒 110 上的杂质方向和密度与网 120 中的相同, 显然, 在“自由”空间 124 处检测网具有许多优势, 在这里得到前面照明和背面照明比较容易, 该处有利于获得最高的对比度和分辨率。然而, 在某些情况下测试在图 6 所示在空间 124 处的网是不可能的。此外, 在其它情况下, 当检测被道夫滚筒 110 上的针齿传送的网时, 图象分析系统 50 的分辨能力是非常好的。

图 3、4、5 和 6 揭示了用图象分析方法测试纺织材料试样形成的薄网的较好的检测措施。可以自动地从生产过程中取样, 也可以是实验室质量控制测试仪测试的部分样品, 或者是已经在梳棉机上成网的样品或类似的样品。所有的样品可便利地用本发明的图象分析装置 50 测试。现在来说明一下图象分析问题和说明空间、光谱和暂时图案识别或过滤的 SSTF 概念。

图象采集系统

参考图 8, 它是一个含有第一和第二的光学成象装置 130 和 132 的光学成象系统 129 的俯视图, 这个系统带有 CCD 的相机。设置每个成象装置 130 和 132 以便能观测到至少 0.5 米宽的网 134, 通常网是纺织纤维的无纺网如棉网。设置成象装置 130 和 132 以便能观测大约一半的网, 光线相互重叠 135 大约 0.01 米。两个成象装置 130

和 132 的用途是对 100% 的网进行光学观测。但减少大约一半的数据率。也就是分别从每一个光学装置 130 和 132 来分析数据, 数据率大约为采用一个装置用于观察整个网的一半, 一台相机可以得到两台成象装置相同的分辨率。

移动的网 134 被宽带的照明源 136 和 138 照明, 这个光源既可以提供可见光也可提供非可见光包括红外线。光源 136 照明网 134 的前面, 光源 138 照明网 134 的反面, 即 134 的背面。用这种照明安排, 照射在网 134 上的照明形式可以根据从网 134 背面网 134 的或从网的前面反射的光量或两者的光量所提供信息来改变。

成象装置 130 和 132 及光源 136 和 138 通过数据收集和控制装置 140, 142 联系到图象处理和储存在计算机系统 144 里。光学成象装置 130 和 132 生成的图象信号通过装置 140 和 142 传送到系统 144 处理, 然后计算机系统 144 通过装置 140 和 142 向光源 136 和 138 发送控制指令, 由此控制光线照在网上的强度和持续时间。系统 144 包括信息通讯线 146, 向后述的排杂系统提供信息和控制。

图象采集系统的操作

参考图 8、9、10 可更好理解每个光学成象装置 130 和 132 的详细操作过程。参考图 8, 可以详细看到光学成象系统 129 一台工作着的成象装置 130 的图示, 同样装置 132 与装置 130 功能类似。参考图 8 和 9, 光学装置 130 同时形成四条光带 150 横贯网 134, 在图 8 和 9 中分别以 1-4 标示。在一个最佳实施例中, 每个光带 150 有 0.5 毫米宽。呈直角地横向贯穿通过大约 0.510 米的网 134。由于两个光学成象装置 130 和 132 用来观测整个网, 光带 150 实际上连续贯穿网。标号 1-4 的光带 150 是相互分开的, 间距精确为 4.0 毫米并沿

着网 134 的运动方向相平行。这样, 在四条带 150 边对边之间的间隙为 3.5 毫米。

光学成像系统 129 带一对透镜 152 和 154 以及一个空间罩 156。透镜 152 和 154 的作用是将网 134 聚焦成一个图象在由镜面 160 反射之后到 CCD 相机和光栅装置 159 上。空间罩 156 的作用是将 CCD 和光栅装置 159 的成像限制成四个光带 150。由于网 134 是沿箭头 160 的方向运动, 最好 CCD 和光栅装置 159 分四次测量该网。也就是, 所有的网 134 将通过四个光带的每一个。因此, 在头一次被光带 150 观测的网 134 的这部分将在第二条光带 150 内被第二次观测, 在第三条光带 150 内被第三次观测, 在第四条 150 内被第四次观测。这许多光带是为了保证增加精度和/或取得更多的信息。下面将详细叙述。

从 CCD 和光栅装置 159 来的信号传送到读取电子装置 162, 它是探测和控制装置 140 的一部分。读取电子装置 162 提供一个输出信号到图象处理器 164, 而处理器又输出到显示和储存装置 166, 这两个装置都是图象处理和储存计算机系统 144 的一部分。

网 134 的速度由速度检测器连续监测, 如旋转的编码器 168, 它通过读取电子装置 162 向计算机系统 144 提供速度信息。这个速度信息很重要, 它使系统能利用四条光带 150 的重复信息的优越性, 从而使诸如杂质这样的被光栅装置 159 检测出的要找的东西被放到网中下游的适当位置然后排除。

现在参考图 10, 它是罩 156 的详细图, 罩 156 包括缝 170、172、173 和 174, 用于将 CCD 和光栅 159 的成像角限制到四条光带。缝 170, 172, 173 和 174 控制着带 150 的尺寸和形状。由于带的宽度在

0.5 毫米比较理想, 这个宽度 (dx) 是由所需图象宽度的因素, 以及第一次光元件 152 的放大倍数决定的, 定为 0.5 毫米。罩的宽度 dy 用由透镜 152 的放大倍数和需要检测的网的宽度 (大约 0.512 米) 的因素决定的。这样为了让一个带有 60 毫米焦距的光学元件 152 放在 1 毫米远, 可以按下列计算:

$$M = 63.8 \cdot 10^{-3}$$

$$dx = 32 \mu\text{m} \text{ 以及}$$

$$dy = 32\text{mm}$$

罩 156 是一块用金属膜片或用在玻璃基片上用铬精确刻划出。

参考图 11, 表示 CCD 阵列和光栅 158 的截面图。光线由通过计算机系统 144 控制的电子百页窗 175 进入的到光栅 158, 然后撞倒在盒子 182 中靠近窗 180 安装在定位架 178 上的衍射光栅 176 上。通过百叶窗 175 和衍射光栅 176 后, 光经过窗 180 撞到安装在盒子 182 反面的 CCD 系统 184 上。衍射光栅 176 把进入的光线分成八条光谱频道, 且光栅是这样取向的即沿相应网的运动方向是分散的。这样光分散是与狭缝 170、172、173、174 以及对四根光带 150 是垂直的。衍射光栅设计成需要的尺寸使它对应于 (网上八条带) 在网上的 4 毫米在 CCD 的区域上散出的八条光谱频道。这样, 并不是在阵列 184 上的每一光带 150 生成一个图象, 而是, 本系统聚焦在阵列 184 上的每个光带 150 生成八个平行的图象。最好选择这四条光带 150 的尺寸和光带之间的距离使它们不重叠, 以精确地保证在 CCD 阵列 184 上的每条光带的八条图象。由于衍射光栅把光分成光谱频道, 在阵列 184 上生成的每个光带图象对每个光带 150 将是具有不同的颜色信息。利用只测量照射在 CCD 阵列 184 上光的强度的 CCD 阵列,

以可见波长观测颜色信息的这种设计使系统简单,紧凑。

如果想要收集可见光外的光辐射,需要用图 11 和图 15 中的反射光栅 186 替换透光的衍射光栅 176。在这个实施例中,CCD 和光栅装置 158 仍带有电子百叶窗 175 和在盒子 182 内的光栅 184。但是,在这个实施例中,反射光栅 186 放在电子百叶窗 175 和窗 280 外面,通过电子百叶窗 175,它可将非可见光如接近红外光反射到光栅 184 上。反射光栅 186 的功能是把非可见光线分成与图 10 中的光栅 176 相类似的光谱频道。当然 CCD 阵列 184 必须是对使用的非可见光反应是敏感的。例如,对于非红外的辐射,CCD 阵列应是硅化的白金或水银镉的碲化物。对这些应用,该 CCD 阵列典型地比在可见光里的阵列要提供较低的分辨率。

以上的描述,特别是参考图 8,对光学成象装置 130 与采集和控制装置 140 做了说明。最好光学成象装置 130 和 140 对于装置 140 做了说明。最好光学成象装置 130 和 140 对于装置 130 和 140 应分别是相同的,从图 8 中可以更好地理解两个成象装置 130 和 132 和两个采集与控制装置 140 与 142。

在图 8 里的系统 129 的操作参考在图 12-14 中的电子和数字处理过程可以更好地理解。CCD 阵列 184 由 1024×32 个象素 190 排列组成,这样该 32 象素面与在 CCD 阵列 184 上网 134 的图象的运动是平行的,1024 象素 190 的排列方向垂直的贯穿出现在阵列 184 上的网 134 的图象。阵列 184 通常在一个时刻通过 A/D 转换器 192 读 4 个象素,在 A/D 转换器中由每个象素 190 感应出的电压转换一个数字信号,然后通过 DEMUX 194 送到数据储存器 196 中。由一平均和总的强化累加器 198 从储存器中读取数据,然后它输送数

据到图象缓冲寄存装置 200 中。累加器 198 的功能是, 把从阵列 184 输出的四排 1024 象素平均, 生成图象的一行放在图象缓冲寄存器 200 中。参考图 8, 当网经过光带 150 时, 考虑一个 0.5 毫米网 134 的片断, 可更好理解平均值的处理过程。

首先考虑这个假定的断片第一次出现在第一条光带 150 上。电子百叶窗 175 将露出 CCD 阵列 184, 这样这个假设的断片将第一次被检测到。然后这个断片将从第一条光带 150 移动到第二条光带 150。图象处理器 144 编码器 168 那里接收速度信息, 使百叶窗 175 每当网移动 0.5 毫米时, 它开起一下。这样假设断片当百叶窗 175 开第九次时, 将在第二条光带位置上, 这断片将由 CCD 阵列 184 第二次检测。同样当第十七次开百叶窗 175 时, 该断片在第三光带上, 在百叶窗二十五次开起时, 这个假设断片在第四个光带上; 这样这个断片将被第三和第四次检测。从以上解释中, 网上的每一个断片都有上述描述的同样的假设路径, 并将被检测四次。这样, 平均第一、第九、第十七、和第二十五的每个 0.5mm 断片的检测, 就可得到每一个断片的平均测量值。

参考图 12, 储存器 196 的控制可以形象化。储存器 196 分成四本书, 书从 1 到 4, 定义为标号 202, 204, 206 和 208。参考图 12 和 13, 下面解释一下数据的获得。依据收到从旋转编码器 168 (图 8) 来的正确位置指示, 百叶窗 175 (图 9) 开起大约 0.0001 秒露出 CCD 184。图象获取的过程由读 CCD 阵列 184 的第一个 1024 象素线开始, 一次有四个象素线, 然后把它储存到第一本书的第一页第一排的最右边的 1024 的位置。下一个 1024 象素线从阵列 184 中读取, 然后储存到第一本书的第二页第一行, 这是因为它代表象第一条线同样的空间

信息,但是是不同的光谱波长。每本书有八页, CCD 的阵列 184 的头八条线读到第一本书的八页中的第一行。CCD 阵列的下八条线储存到第一本书八页的第二行上。CCD 阵列 184 (线 16 - 24) 的再下八行储存到第一本书 1 到 8 页的第三行, CCD 阵列的最后八条线储存到第一本书八页的第四行。

现在 CCD 已经全部读完了, 处理器 144 等待到编码器 168 显时网 134 已经移动了 0.5 毫米, 把它清除掉。就在这时, 百叶窗 175 再一次露出来, 产生第二次曝光。第二次也以上述的方式储存到第一本书的 1 - 8 页的 5 - 8 行。同样一系列的曝光都储存到第一本书, 直到第八次曝光储存到第一本书的 1 - 8 页的 29 - 32 行为止。到第九次曝光, 如图 12 中的 204 所示的第二本书。第二本书含有 9 - 16 次曝光。同样第三和第四本书分别储存第 17 - 24 和 25 - 32 次曝光。从上面的讨论中可知, 第一本书储存的是最早的曝光, 而第四本书储存的是最新的曝光。

第一本书中的每页的第一行是相应同一网上断片的图象, 第二本书的每页上的第二行、第三本书每页的第三行和第四本书每页上的第四行都是相应同一网上的断片。这样为在图象缓冲储存器 200 中产生出第一页的第一行, 累加器 198 平均出第一本书第一页第一行 + 第二本书第一页的第二行 + 第三本书第一页第三行 + 第四本书第一页第四行。以与上述相同的方式累加器 198 在图象储存缓冲存储器中产生书 1 - 4 的 2 - 8 页的第一行。

为了产生在图象缓存器 200 中的第一页第二行, 累加器 198 采用从 2、10、18 和 26 次的曝光获得的数据。图象缓存器 200 的第二行是平均第一本书的第一页的第五行 + 第二本书第一页的第六行 + 第

三本书第一页的第七行 + 第四本书第一页的第八行。同样，每一次曝光用来产生在图象缓存器 200 中的八页的头 8 行。另一例子，为了产生图象缓存器 200 的八行，累加器 198 把第一本书第二十九行 + 第二本书的第三十行 + 第三本书的第三十一行 + 第四本书的第三十二行累加。在图象缓存器 200 的第八行计算出以后，第二本书，第三本书和第四本书都象第一本书那样分别重新设计成第一本书，第二本书、第三本书和第四本书。

这样利用从 CCD184 的下八个曝光产生新的第四本书，图象缓存器 200 的八页中的每一页的下八行以前八行计算的同样方式计算。这个过程连续不断使图象缓存器 200 是一个滚动的图象缓存器并且总是含有在所有八页上的图象信息的 16 行。综上所述，图象缓存器总是含有每个网 134 的 16 行八个图象，称为“页”。根据频谱(颜色)在图象缓存器 200 中的八个图象(页)相互是不同的。也就是说，每个图象代表一个特定光谱范围。如果网产生这一特定光谱范围的图象，这个图象将出现在含有那个特定光谱范围的缓存器 200 的页上。

图象缓冲器 200 的输出，下文将详细介绍和分析，图 14 描述了一个替代的实施例，其中累加器 198 分为累加器 198A 和 198B，图象缓存器 200 也分为两个 200A 和 200B。图 14 是象征性地代表这些元件，实际上没有必要机械地分开累加器或图象缓存器，但分开它们有助于解释操作过程。

图 14 所示实施例，阐明利用建立在系统 129 中的重复信息优越性的另一种方法。网 134 的每一个断片都被 CCD184 检测或成象四次。在上述实施例中这四个重复图象被平均而产生一个图象。然而，

在图 14 中的实施例中, 这些重复信息有不同的使用方法。为了利用这一实施, 每 16 次曝光后网 138 的照明将有变化。例如, 在头 16 次的曝光期间, 光源 138 打开以从网的背面照明网 134, 因此, 只有通过网的光被传感器 184 接收。在第二个 16 次曝光 (曝光 17 - 32 次) 期间, 光源 138 关闭, 光源 140 打开, 这样只有从网反射的光被阵列 184 接收。因此光源 138 和光源 140 每 16 次曝光就是交替接通断开, 所以网 134 一次只能被照明一面。累加器 198 A 以上述书的形式生成图象缓存器 200A 的图象, 只是当光源 138 接通时, 累加器 198A 只能从第一组 16 次曝光加上之后的每个奇数的 16 次曝光中接收数据。当光源 140 接通, 光源 138 断开时, 累加器 198 在图象缓存器 200B 中产生的图象书, 只能是偶数组的 16 次曝光中接收数据。因此, 图象缓存器 200A 含有透光图象, 而缓存器 200B 含反射光图象。每个图象实际上是以先前描述的方式含在八个分开的页上的八个图象。

操作累加器 198A 和 198B 的另一种方法是每八个曝光之后改变照明, 因此光源 138 在曝光 1 - 8 和曝光 17 - 24 是接通的, 而光源 140 在曝光 9 - 16 和曝光 25 - 32 是接通的。在这种情况下, 累加器 198A 只有在奇数组的八次曝光中将为图象缓存器 200 A 产生信息, 而 198B 只有在偶数组的八次曝光中为缓存器 200B 提供数据。

由于图 8 所示的系统提供了四次重复的信息, 如果需要的话, 所有的真实的多余的信息被删掉, 网 134 当它通过光带 150 被检测时将有不同的光条件, 例如网暴露在四种不同的光照条件下那么从光带 150 经过的网上的断片每次都在不同的照明条件下。如, 在第一组八次曝光用红色照明网 134, 绿颜色用于第二次八个曝光, 黄颜色用

于第三次八个曝光, 兰颜色用于第四次八个曝光。在第五次八个曝光时, 光的条件在每次八个曝光以相同的次序又重复一次。以这种方式, 网 134 当它经过光带 150 时, 它的断片将在四种光的条件下, 网 134 的不同部分将在不同的位置遇到不同的光条件。例如, 网的某个部分在第一个光带为红色, 此外网的另一部分在第 2 个光带也是红色。但是, 所有网上的断片将处在所有四种光的条件下, 只是在不同的位置。在这个实施例史, 最好用四个累加器, 如累加器 198A 和 198B, 每个累加器被程序设定, 只在某一特定的光条件下照明网 134 时, 采集数据。在这种情况下, 每一累加器从第四组的八个曝光时采集相应的数据。

由以上给出的例子, 说明通过变化光带 150 的数量, 图 8 的光学系统可以根据所需的重复信息量设计。当网通过每个光带 150 时, 这个重复信息能用来减少对网 134 同时曝光所致的信号干扰率, 然后, 平均这些结果。也可以用这个重复信息把网放到不同的光条件下, 如不同的波长或方向或不同类型的光, 因而能采集到网 134 更多的信息。

参考图 15, 除了反射光栅 186 被安装成光线反射到 CCD 阵列 184 上外, 图 15 所示的是一个类似图 8 中的系统。当由光源 138 和光源 140 提供的光照是接近红外辐射时, 可使用这个装置。这样图 5 用于说明图 11 的光学排列怎样适合图 8 系统。

再次参考图 12 和 14, 阵列 184 包括 1024 象素行, 每一象素检测网 134 的 0.5 毫米×0.5 毫米区域。由于网 134 的整个宽度为 1 米, 两个光学成象装置 130 和 132 可以放在从 0 到 24 个象素的任何重叠位置。在最佳实施例中, 装置 130 和 132 放置在 20 个象素或

0.01 米重叠位置, 这样, 每个相机有一个观测角度, 以便以 4 个象素或 2 毫米的距离悬挂在网的边缘的外部。光学成象装置 130 和 132 的重叠区通常用于使装置 130 和 132 排齐, 使它们能精确地检测在重叠区的网 134 的相同部分。重叠保证全面地检测网 134, 并易于使装置 130 和 132 在一条线上。当然, 单个的光学成象装置可以在减少需要的清晰度或使用更高级分辨率的 CCD 阵列 184 时来替代装置 130 和 132。

各种杂质的辨认

参考图 14, 它是显示和储存系统 166 的方块图。在这个图中有两个图象缓存器 210 和 212, 在图 12 中所示的这些图象缓存器 200 与上述的每一个图象缓存器都是相同的。这样每个缓存器 210 和 212 在八个称为页的储存位置上含八个图象。每页是 16×1024 的数据阵列。图象缓存器 210 和 212 的图象数据依次读入到处理缓存器 214 和 216 中。两个数字信号处理器 (DSP) 218 和 220 用于按照缓存器 214 和 216 中的数据运行, 两个数字处理器 (DPS) 218 和 220 中的每一个由中心处理器 222 控制。处理器 222 也与常用的终端 224 和通讯线 146 相连。

储存在处理缓存器 214 和 216 的原始数据代表网 134 的各种特征。DSP 的 218 和 220 及中心处理器 222 程序设计成利用含在图象里的光谱和空间信息, 翅要找的各种杂质定位, 然后分类并辨认出来。例如, 在较佳的实施中, 系统 166 程序设计定位出在纤维无纺网 134 中的杂质和棉结。参考图 17A, 在程序中第一步 230 是根据它的光照强度值赋予在处理缓存器 214 和 216 中的每个象素二进制值, 1 或 0。为此, 我们定义带有数值 1 (开) 的任何一个象素为一个特征, 带

有数值0(关)的任何一个象素为背景。对于在透光模式中接收的图象信息,要找的实物使光线变弱,这样程序赋其背景值不到所有象素背景值30%的任一象素的值为1。对于在反射光模式中获得的图象信息,我们感兴趣的是那些高于背景值30%以上的象素,它们被赋值为1,其它象素赋值为0。对于缓存器214和216的八页中的所有图象都用二进制。用以上的二进制方式赋值,相同特征的辨别技术和尺寸计算可用在透光或是在反射光中产生的图象的操作上。

如在程序中紧跟向二进制图象的转换的步骤232所示,通过检查上面的特征重叠的象素行,对图象缓冲器进行筛选。这个过程是通过检查上部象素行周围的每个象素来完成的。如果邻的五个象素的值是1,那么认为这个特征是一个重叠的。该特征占据的行数就确定了,这个数值提供到控制线路由行的数量促使时间的更新。用这种方式,控制图象缓存器的更新时间,这样提供到处理缓存器214和216的图象在边缘不会重叠。在可替代的实施例中,不是控制图象缓存器的更新时间来避免重叠,而是处理器辨别出在缓冲器214和216中最后一行中尾边的感兴趣的特征。这些在边界上的鉴别特征储存在DSP218和220的分离储存器中。当处理缓存器214和216更新时,分析每一缓存器214和216的第一行(首边)来定位储存特征的其他部分,这个储存的特征在缓存器214和216里的两页之间的边界重叠。这样,DSP218和220根据重叠在一个边界的两个特征重新组成一个特征(颗粒象)。

在辨认出重叠部分并补偿后,在步骤234特征被鉴别出来。将特征定义为具有数值1的两个相邻的象素。相邻物可能是水平的,垂直的、或斜的,杂质粒子的总尺寸通过对所有相邻的象素的计数而计算

出。这些特征的边界然后被确定下来, 诸如用跟踪技术, 高级传送过滤或微商计算。当特征被定位和边界被确定后, 可将特征进一步识别为形状。例如, 用所谓的并合和分解技术估计出带有多边形的特征的边界来确定形状。这个技术效果好, 因为人们期望大多数在棉花里的杂质都是相对简单的几何图形, 而且主要感兴趣的是特征的纵横比。决定特征形状的另一方式是确定杂质粒子边界的一维特征, 根据这种方法, 从特征的中心到特征的边界的距离, 作为中心的角度的函数记录。图 16A 中, 表示一个圆形特征, 表示通过绕一个图 16B 所示的中心旋转形成它相应的图形。将图 16B 的图形和旋转一条通过 16C 所示的一矩形的心迹线而获得 16D 的特征的方法获得的图形比较。这个方法特别适合于辨认径向对称度高的杂质粒子。这个方法的另一优点是特征用一维表示, 因此可以节约储存空间和处理时间。

在特征已经被定位并获得它们的尺寸和形状信息之后, 如步骤 236 所示, 开始把带有异常的光谱特性的特征分类。棉花颜色范围在外观上从白色到非常浅的黄色, 任何显示强的光谱及反应且不是黄色或白色的实物, 被认为含有异物应除掉。例如, 含有糖的棉结在接近红外光谱时将发生强的光谱反应。这样在接近红外光谱反应较强的任何特征应作为异物标定, 并排除(在下文描述)。在流程图中的步骤 238 中表示根据特征的光谱特性立即识别异物。

下一个步骤 239 表示从反射光缓存器中一次选择其中的一个特征。如果这个特征在任何方向直径比 4 毫米大, 对于这个特别的场合, 将被认为是一个不明异物, 这是因为要找的杂质粒子象杂质, 棉结, 和种子皮碎片都比 4 毫米小。其次, 当用透射光照明时, 同一特征尺寸和比例被计算出来。也就是, 在透射光中观测的粒子的尺寸被

反射光中观测的粒子尺寸相除。由于棉花是半透明的,尤其是形成薄网时,棉花本身主要由与透射光相对的反射光观测。相反不透光的污点如杂质,杂草和树皮在透射光照明下以其较大对比度被揭示出来,这是因为它们阻止几乎所有的光线通过。那些称为棉结的缠结较紧的块和纤维块在反射光中较清楚地被揭示出来。种子皮碎片既含有透明的纤维团和不透光的种子皮芯,则通过比较对透射照明和反射照明的反应确定出来。如流程图步骤 244 所示,如果上述的比例小于 0.1,则为步骤 246 的径向对称来评估特征。如果特征具有径向对称,如图 16A 和 16B 所示,在步骤 248,将被确定为一个棉结。否则作为如步骤 250 所示的纤维块。参照步骤 246,如果比例在 0.1 和 0.8 之间,立即在步骤 252 中被确认为种子皮碎片。最后,如果比例大于 0.8,程序分析这个如步骤 254 所示的纵横比。如果纵横比例小,如不到 2,这个粒子被确认为如步骤 256 所示的叶子杂质。另一方面,如果纵横比较大,如大于 4,杂质被认为是如步骤 258 所示的树皮或草。在棉网中杂质的辨认和分类,如在图 8 所示的网 134 中,对棉纺的进行观测点的上下道工序的加工工艺方案的制定是很有用的。例如,如果观察到一个含杂较高的网,操作者应选择含杂少的棉花,或增加它上道工序的除杂效率。如果观察到一种特殊的杂质,说明上道工序在这方面出现特殊的问题。例如,如果观测到一个特别的颜色,则说明一种染色的碎布进到了棉纺的上一道工序,这种事件会浪费掉大量的终极产品。

类似地,棉网中颗粒的鉴别和分类,为下道工序提供了有用的信息,如含糖棉结,它在接近红外光谱区中表现是较强图象,它严重影响着加工设备和降低最终产品的质量。这样在下道工序中,含糖的棉

结的清除将是最优先考虑的。在某些场合, 小的叶子杂质不出现问题, 而草的碎片需要考虑。在这种情况下, 下道工序将重点放在除去检测到的草而也许会忽略叶子杂质。

各种杂质的排除

已经阐述了找出和辨认在棉网里的杂质的仪器和方法, 现在来讨论如何排除在薄网中的各种有害杂质。用上述的仪器和方法, 找出杂质然后优先分级排除。图 20 表示一台利用压缩空气清除或排除薄网 134 中的有害各种杂质的常用排杂器 300 的端部截面图, 图 21 表示图 20 中沿 21-21 线截面图。图 22 相应于图 20 中的排杂区 150 的放大图。在端视图中, 从图 6、20 和 22 中可以看到, 薄网 320 通过带有一排具有矩形缝隙 335 内喷嘴 334 的板 330 和 332 传送, 这个缝隙 335 宽 3 毫米, 如图 20 所示的宽度 D , 338。在截面图 21 中, 矩形缝隙 335 的长度为一厘米, 在缝隙之间的空间 335 (S) 也为一厘米。网 320 宽度约为 1 米或 40 英寸, 喷嘴排 334 沿着网 320 的横向垂直排列。一个锥状阻力喷嘴 336, 如图 20 所示宽为 3 毫米, 在喷嘴 334 排的下方有一米长, 从那里收集气流。

参考图 8、20 和 21, 喷嘴排 334 放置在图 8 中距带 150 已知距离的下游。由于网的速度一直由旋转编码器 168 不断地报告计算机系统 144, 计算机 144 计算网的任何断片经过所需要的时间, 例如, 从第一个光带 150 到喷嘴排 334 的时间。当有害的杂质被系统 144 辨别出来时, 它的位置(空间坐标)相对网 134 (在图 20 为 320) 被确定下来, 系统 144 计算出有害杂质到达这排喷嘴所需的时间。如前所述, 在成象装置 130 和 132 中设置有 CCD 阵列 184 来观测 0.5 毫米横贯网 134 的光带, 其中每一个象素观测 0.5 毫米的矩形。这样, 通

过对在横贯有害杂质的图象的阵列中的象素的计数, 则可确定该杂质的侧向位置。根据该杂质的侧向位置, 计算机系统 144 决定, 当杂质到达喷嘴 334 时, 哪个喷嘴 334 将在杂质的上方。就在杂质到达排杂区 350 时的适当的时间通过一个快速起动的电磁阀 154, 一股短促的压缩空气施加到其中一个喷射器的喂入管 335。计算机系统 144 通过控制线 353 施加控制信号来激励一个或多个阀 353, 并通过喂入管 355 释放压缩空气。清洁的压缩空气是由管 352 供到每个喂入管 355 的, 每个喂入管位于某个喷嘴 334 的嘴 337 内。流出喂入管 334 的压缩空气限制了环绕着喷嘴 337 的管道 360 气流流动, 并限定了最好有较小压力的腔室, 所述的压缩空气如压缩空气 339。来自喂入管 335 和管 360 的混合空气流产生一股气流, 它撞击杂质并把杂质 356 排出网 320 外, 通过减速喷嘴 336, 然后进入到废杂管道 358。设计减速喷嘴 336 以在排杂区 350 形成一个很小的起始正压, 当将有害杂质 356 吹入到废杂收集管 358 的那一刻, 可以推动薄网 320 周围的其它东西离开排杂区 350。形成起始正压以后, 当从管 335 来的压缩空气关掉时, 有一个由在减速喷嘴 336 来的运动空气的冲力引起的短而间歇的负压, 这个负压引起排杂区 (大约 1 厘米×3 毫米的矩形) 周围的东西向里移动; 这个间歇负压及时关闭了在网 320 中的排杂孔, 而不把网 344 带到废杂收集管道 358 中。

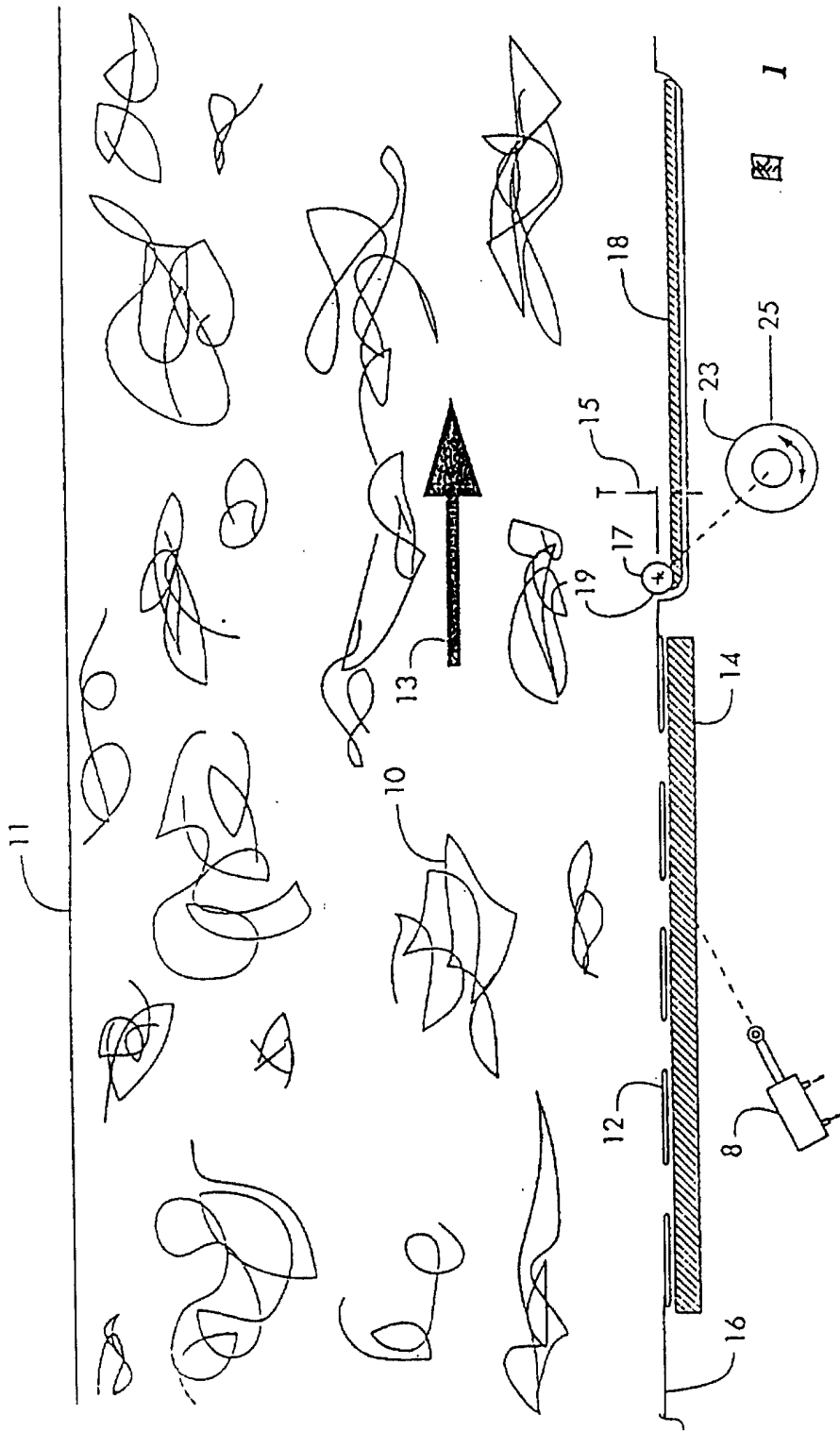
空气连续通过废杂收集管 358, 把有害杂质输送到系统外。废杂收集管道 358 和进气管道 360 的尺寸设计成不影响排杂喷嘴 334 和 336 的独立操作, 这样的喷嘴需要约 100 个用于典型的梳棉机棉网。此外, 供气管 360 应足够大, 使任何一个排杂喷嘴 334 的短脉冲的相互作用并不影响到其它的喷嘴, 即使在超过一个以上的喷嘴 334 同

时操作时也需要这样。空气进入到供气管 360 后进行过滤, 或者使其达到要求的状态以适应排杂的目的。

图 22 表示第二种形式的压缩空气除杂器 400, 它适用于从包针布的锡林上排出杂质, 如图 6 中的道夫滚筒 110。优选位置 402 用于排杂器 400 (在图 6 和 22 中标有“×”), 该位置在图象分析系统 50 和压辊罗拉 122 之间。参考图 22, 图象分析系统 50 发现和识别在道夫滚筒 110 上将要排出的杂质, 所说的图形识别判断和计时由图 8 的计算机进行处理, 该计算机还处理线路 146 的控制信号, 以使排杂器控制器 404 激发快速反应的电磁阀。这个动作使清洁的压缩空气供给管 408, 然后送到吹气口 410。同时 (或分别地, 如果需要用另一阀和不同时间) 电磁阀 406 供给清洁的压缩空气到同轴向的除杂管 420。假定喷射气流 412 和驱动除杂管的气流 416 同时启动, 很明显压力驱动的喷射气流 412 和负压驱动的除杂管气流 416 的综合作用是“推和拉”一个小的气体空间或气体的“脉冲”, 并以高速在一个使杂质 418 和少数相连的纤维 419 被提升到针布外并被拉到收集器管子 424 的方向穿过道夫针布。气流 414 是由进入的气流 412 和与气流 416 匹配的吸气带动产生的。总之, 排杂器 400 的作用可认为是提供一个短暂 (毫秒) 快速运动 (接近 1 马赫) 的体积脉冲 (10's 立方厘米), 它可以把杂质扫出滚筒的针布, 并从网中排除它们。排杂器的孔的宽和长的尺寸为 3 毫米×10 毫米, 类似于图 18-21 中的排杂器 300, 道夫滚筒 110 上一米宽的网具有 100 个这样的孔。

在这一最佳实施中, 具有压缩空气除杂喷嘴, 但也可采用其它功能相当的除杂装置。包括带有机刺、切割、或勾、或类似措施, 尽管最好使用系统 148 来寻找和识别要求的特征, 如在运动的棉网中

的杂质,但其它检测系统也可以与本除杂器结合使用。同样其它除杂器或纤维处理器也可以与本文描述的检测系统结合使用。在此所述的各种实施例目的在于举例说明本发明,显然,在不脱离在权利要求中限定的本发明的范围内,本发明能有许多重新组合,改进和替换的地方。



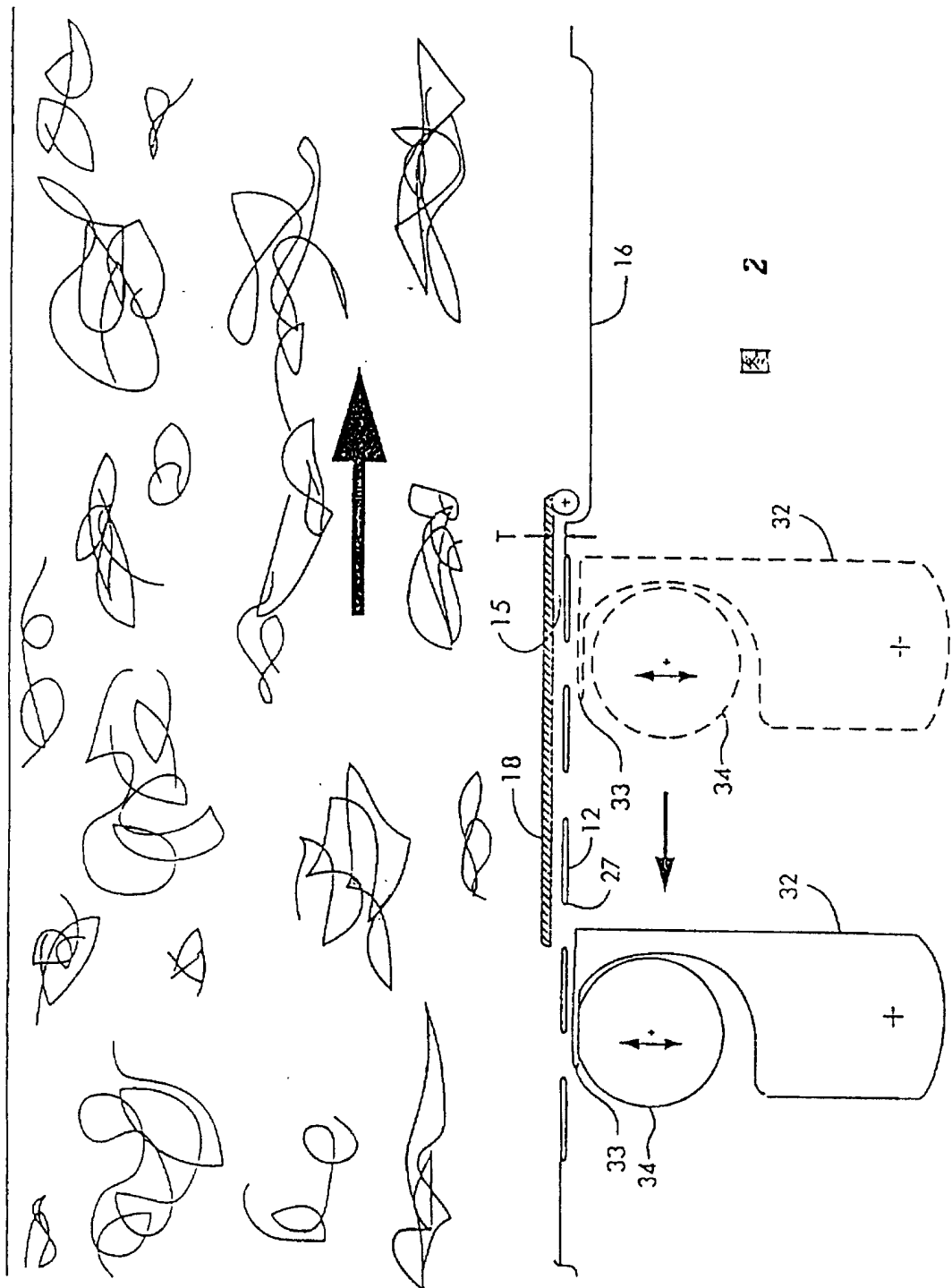
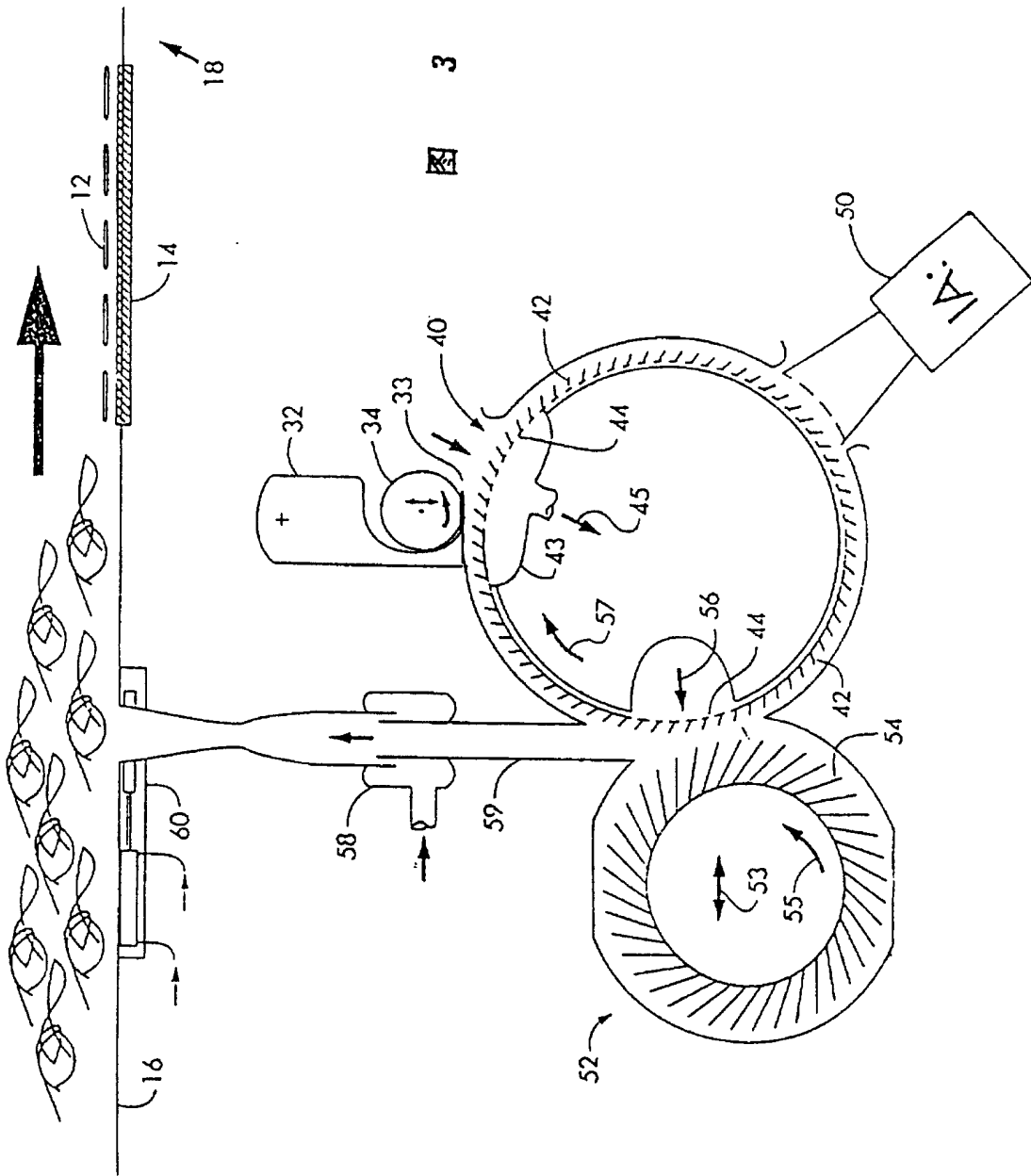
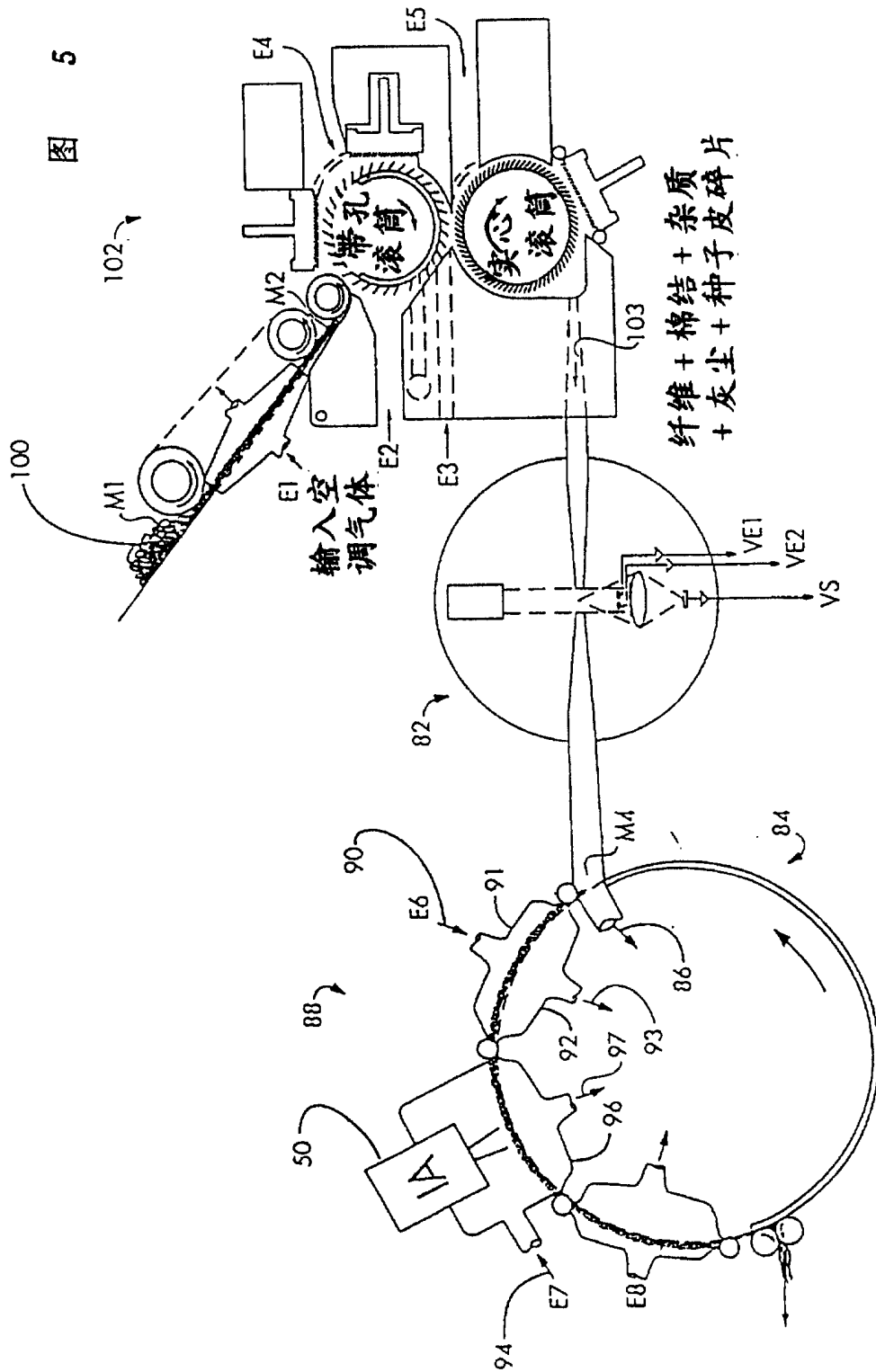
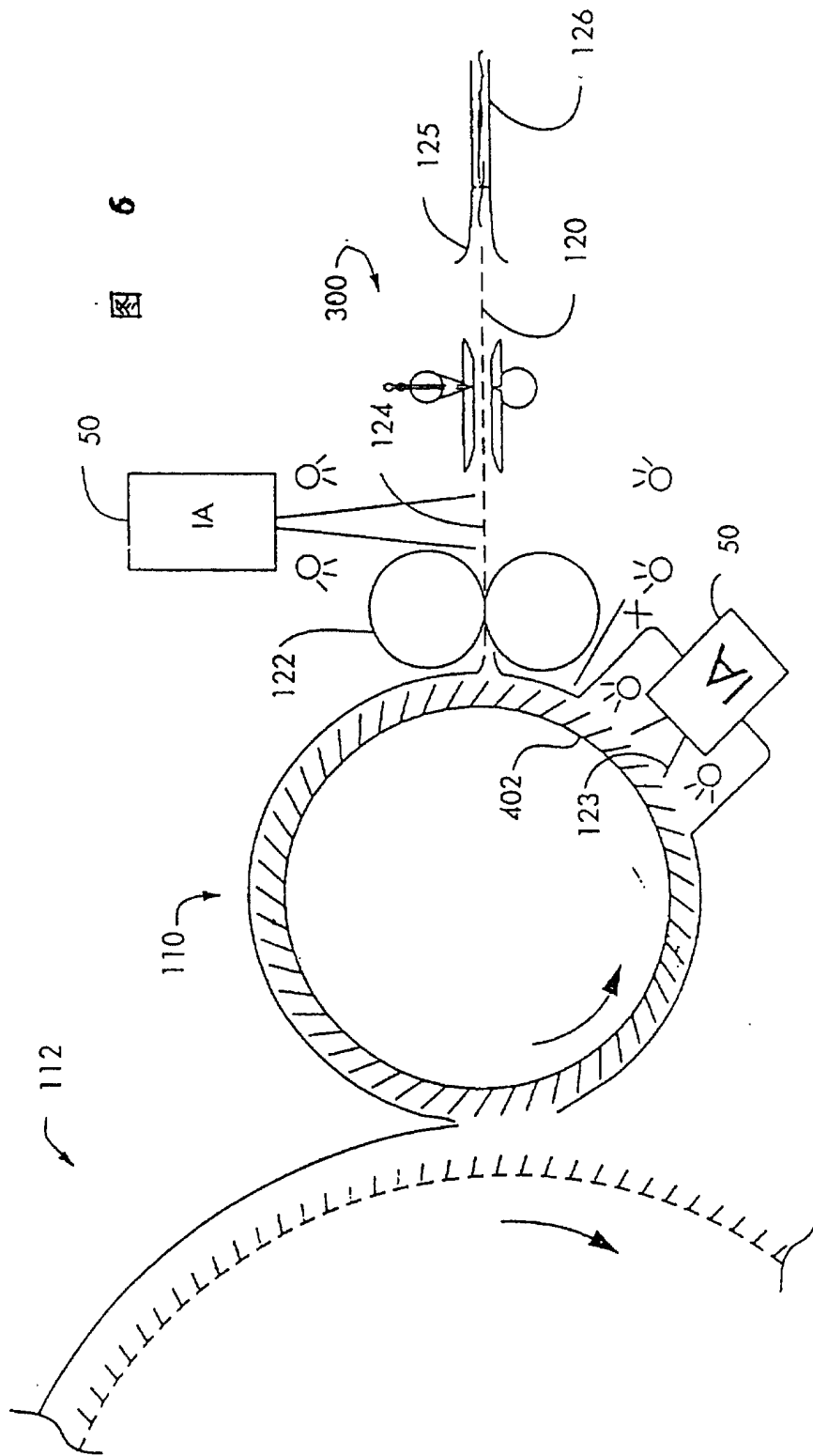
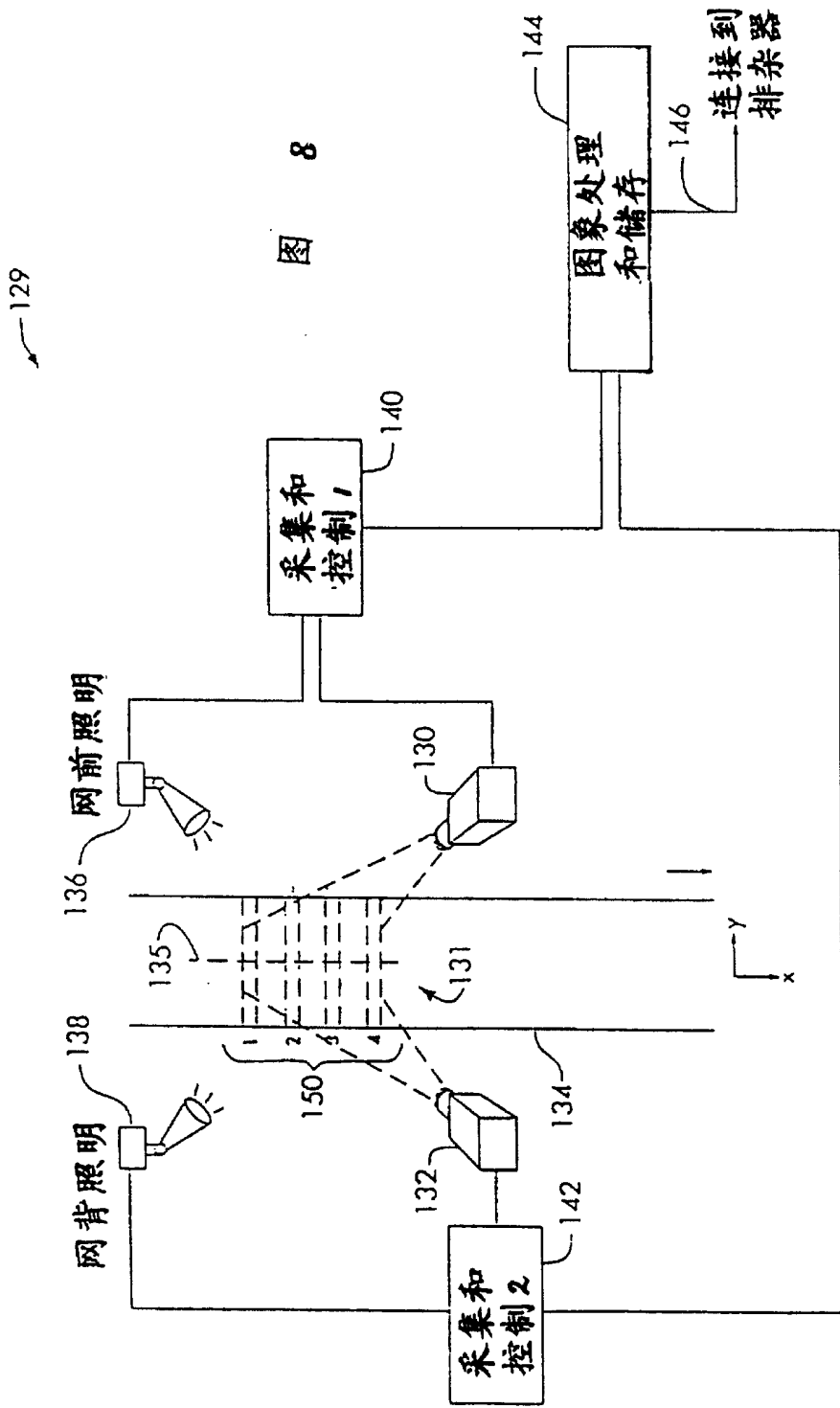


图 2









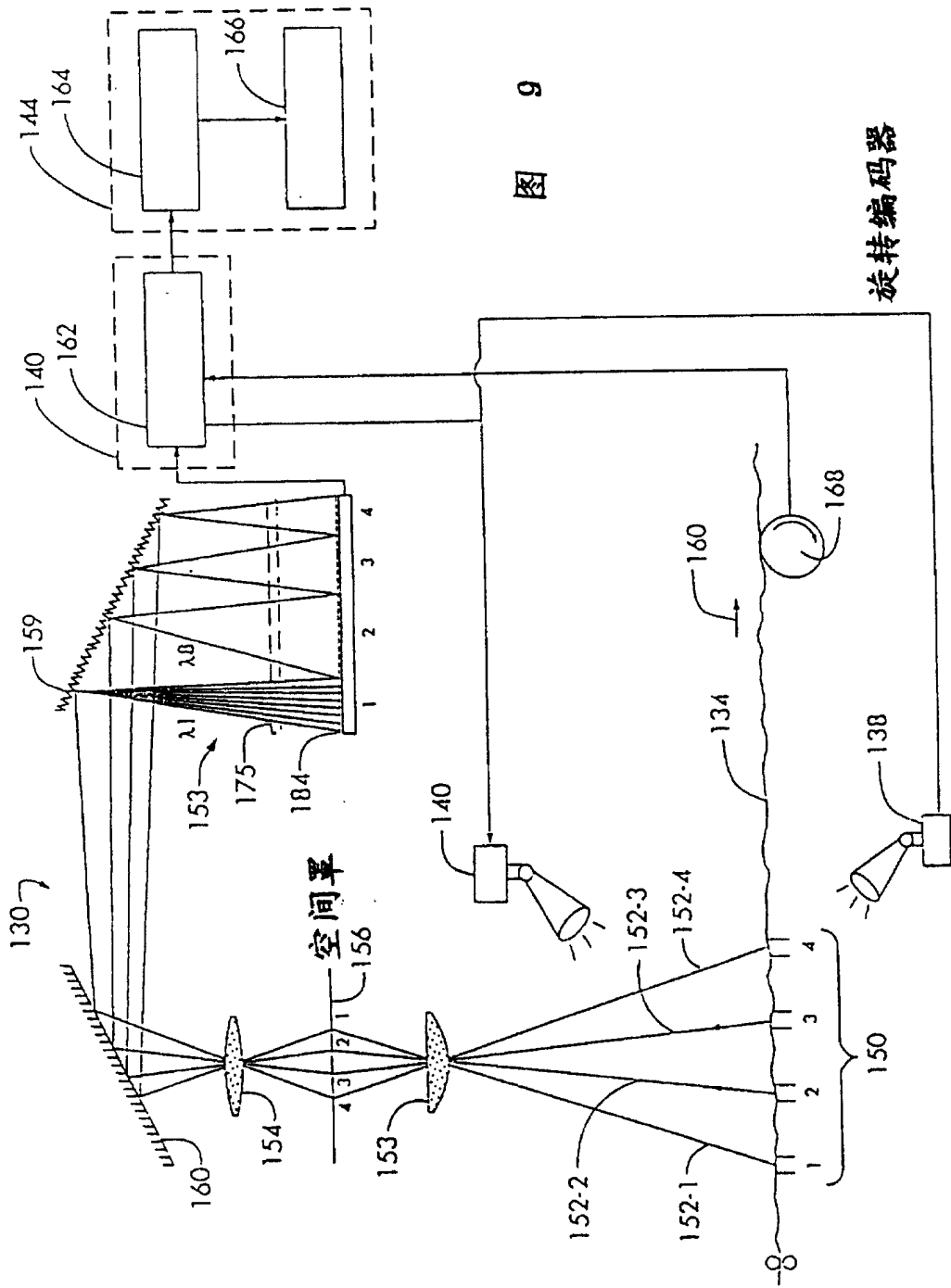
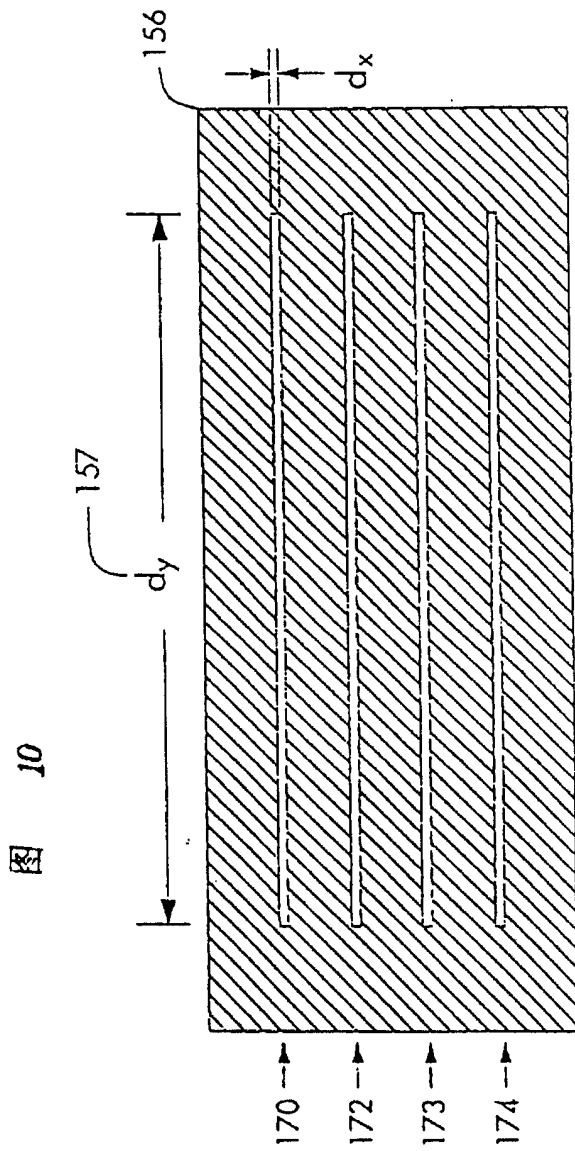
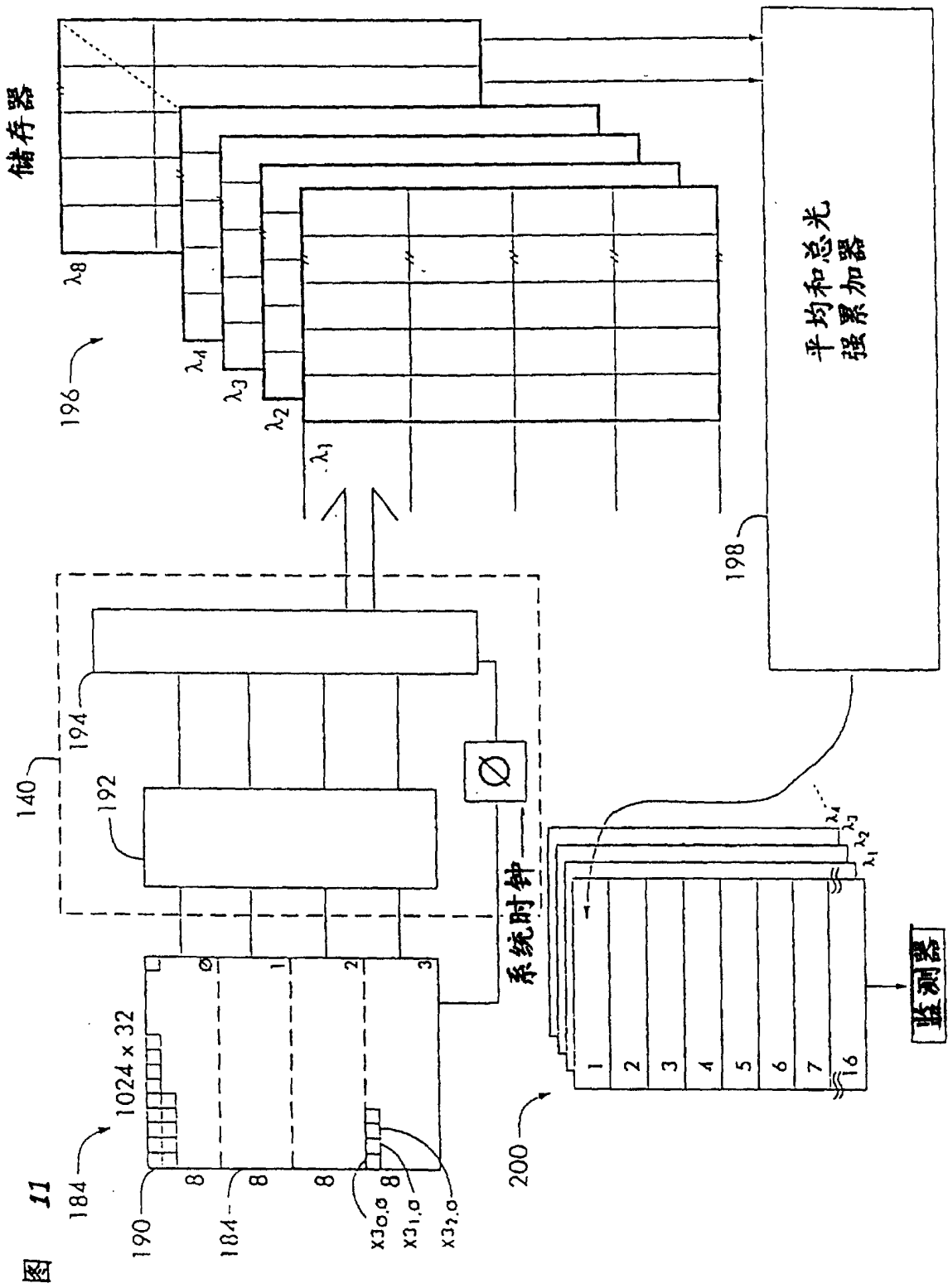
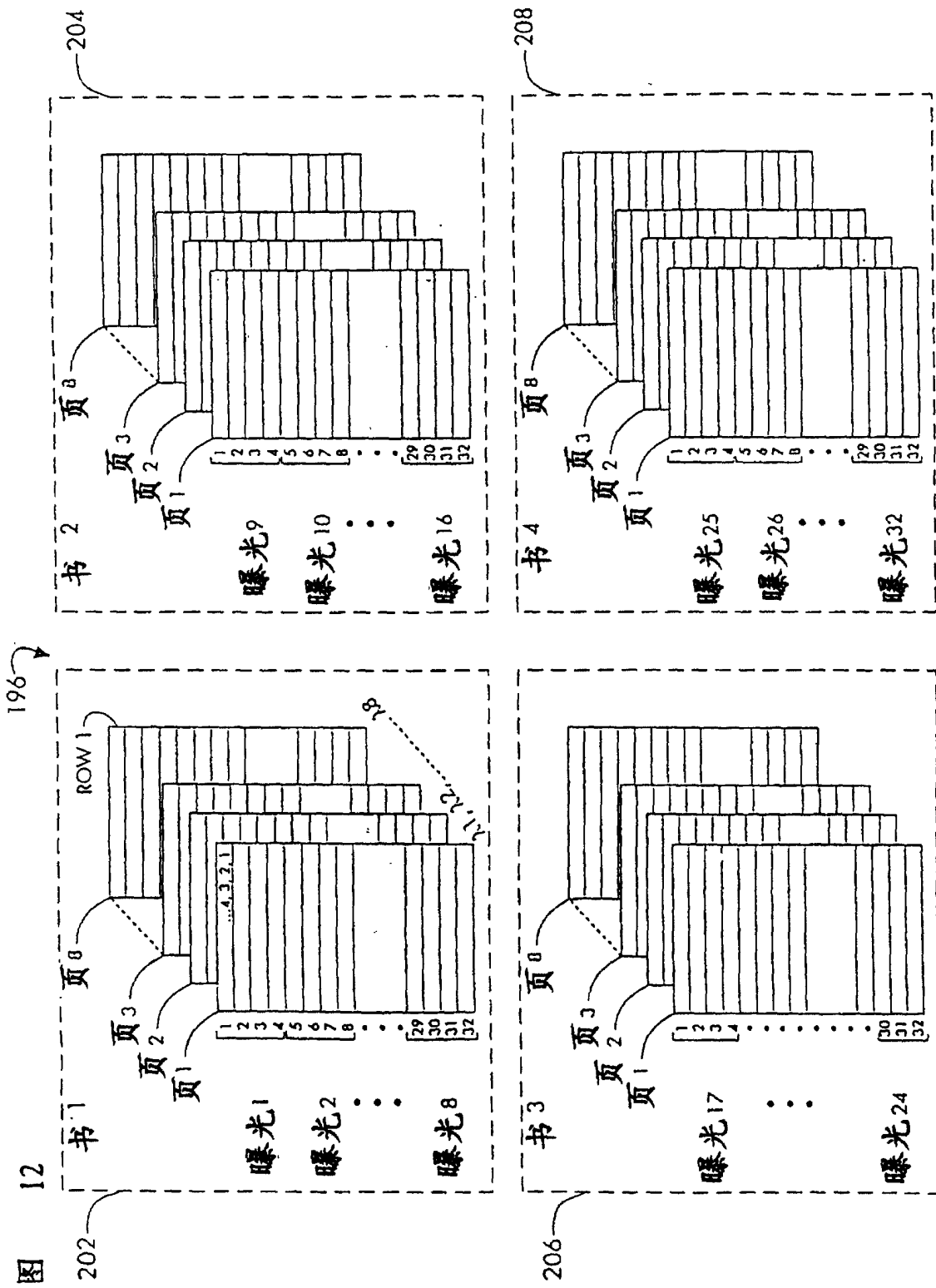


图 9

旋转编码器







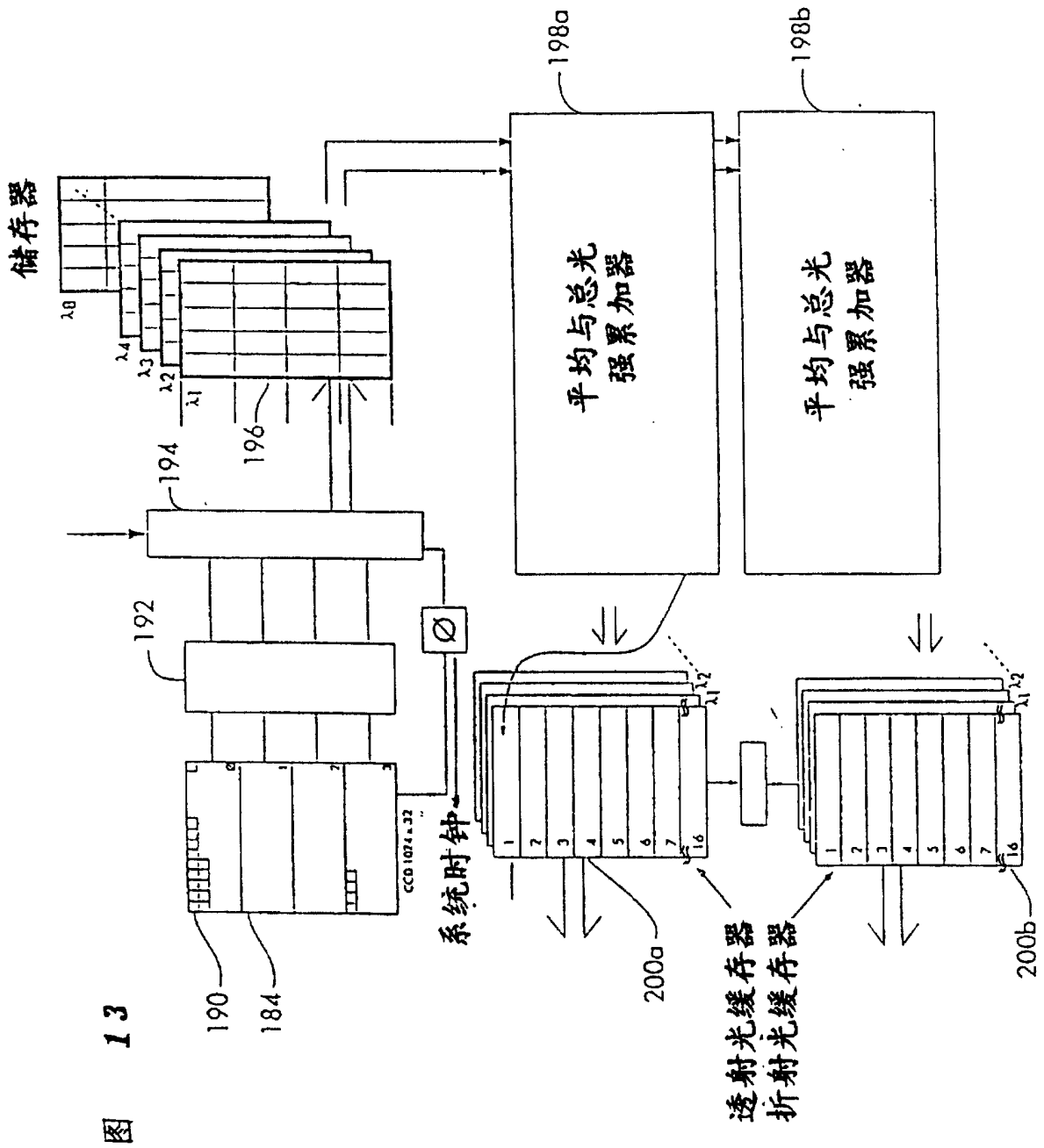


图 13

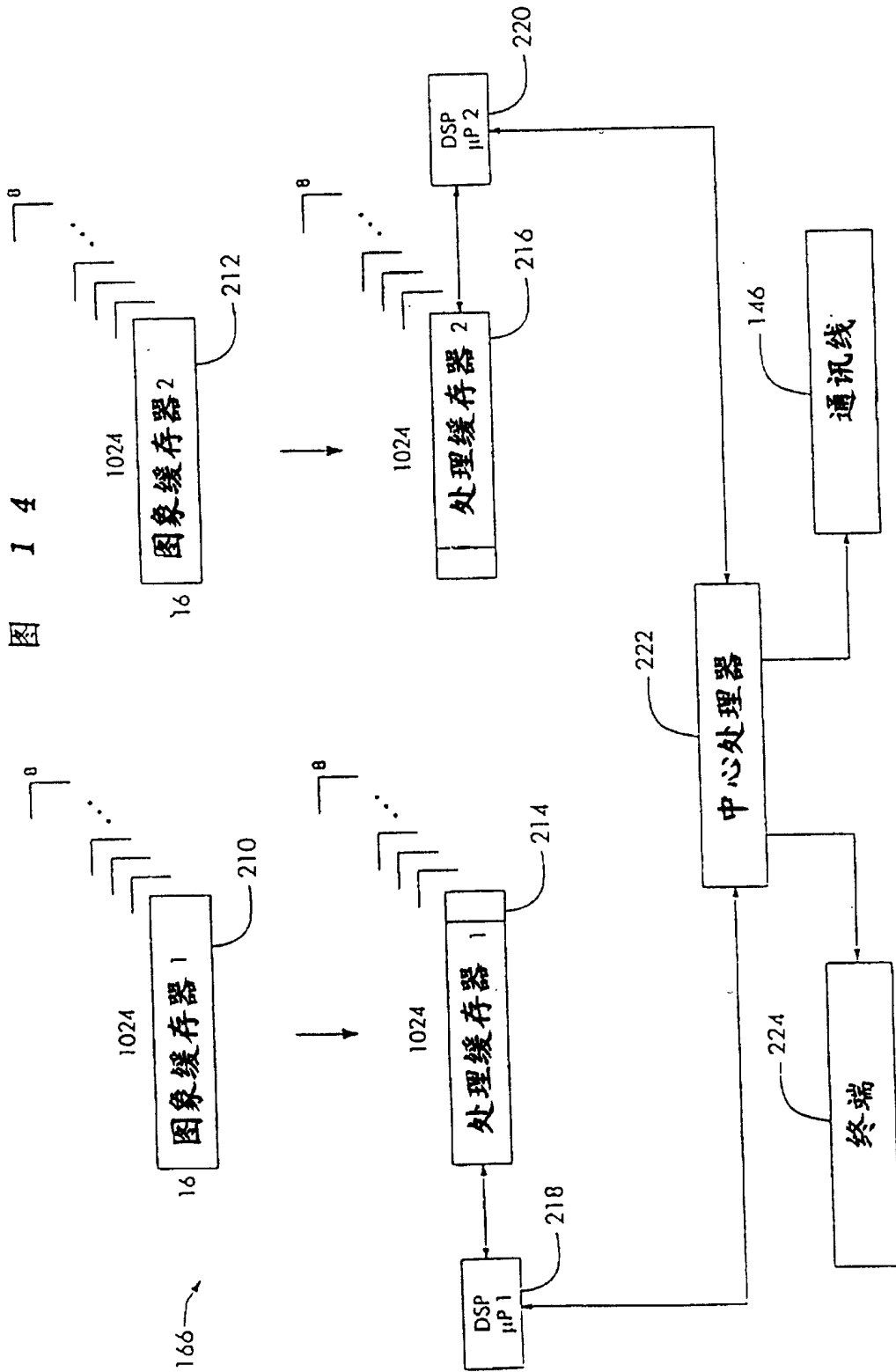


图 15

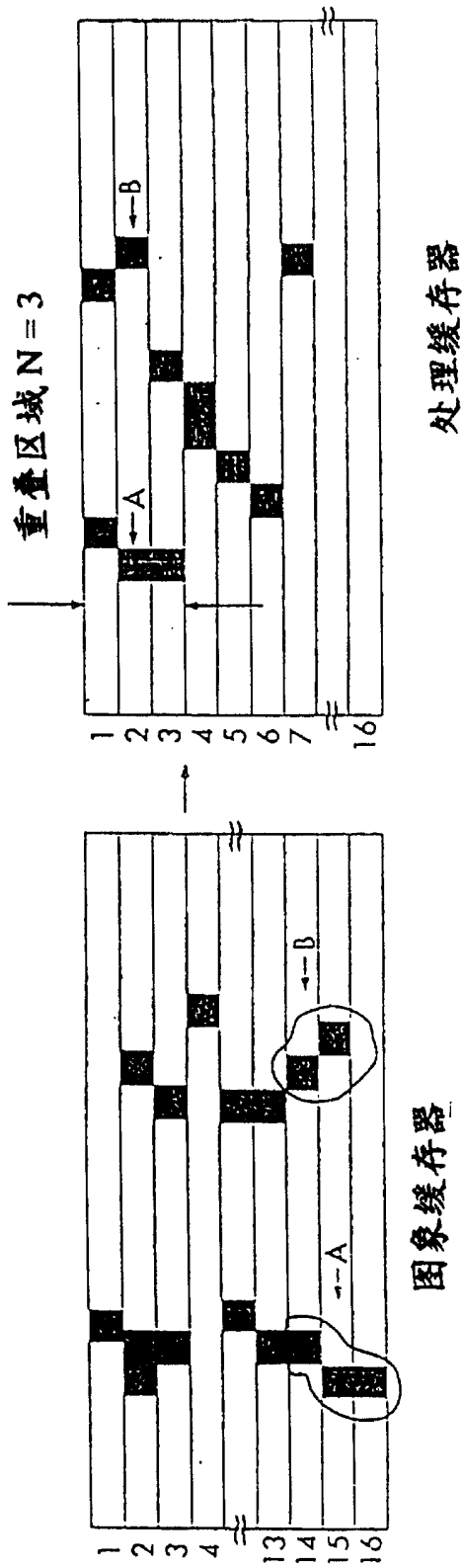


图 16

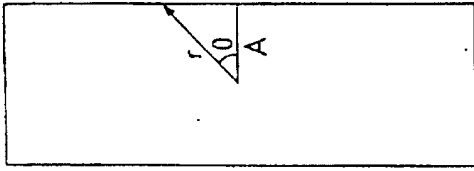


图 16C

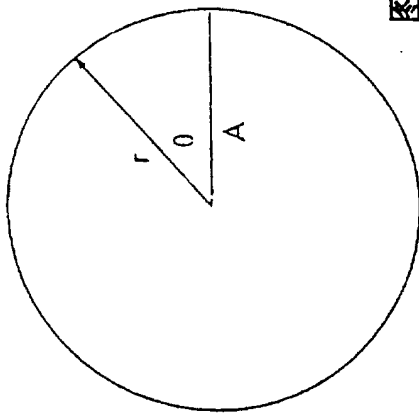


图 16A

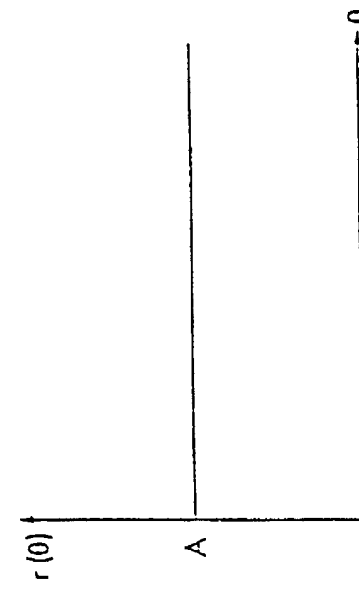


图 16B

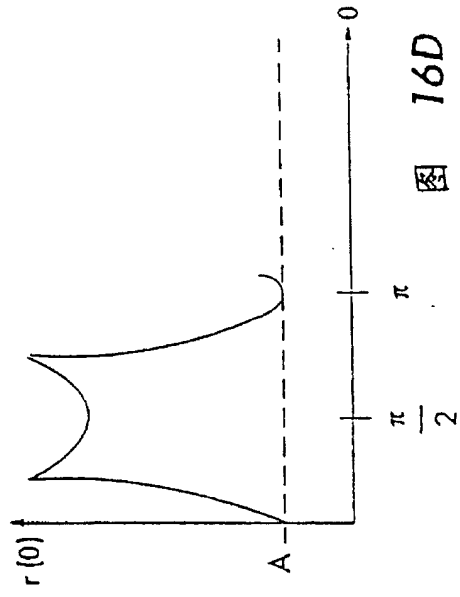


图 16D

图 17 A

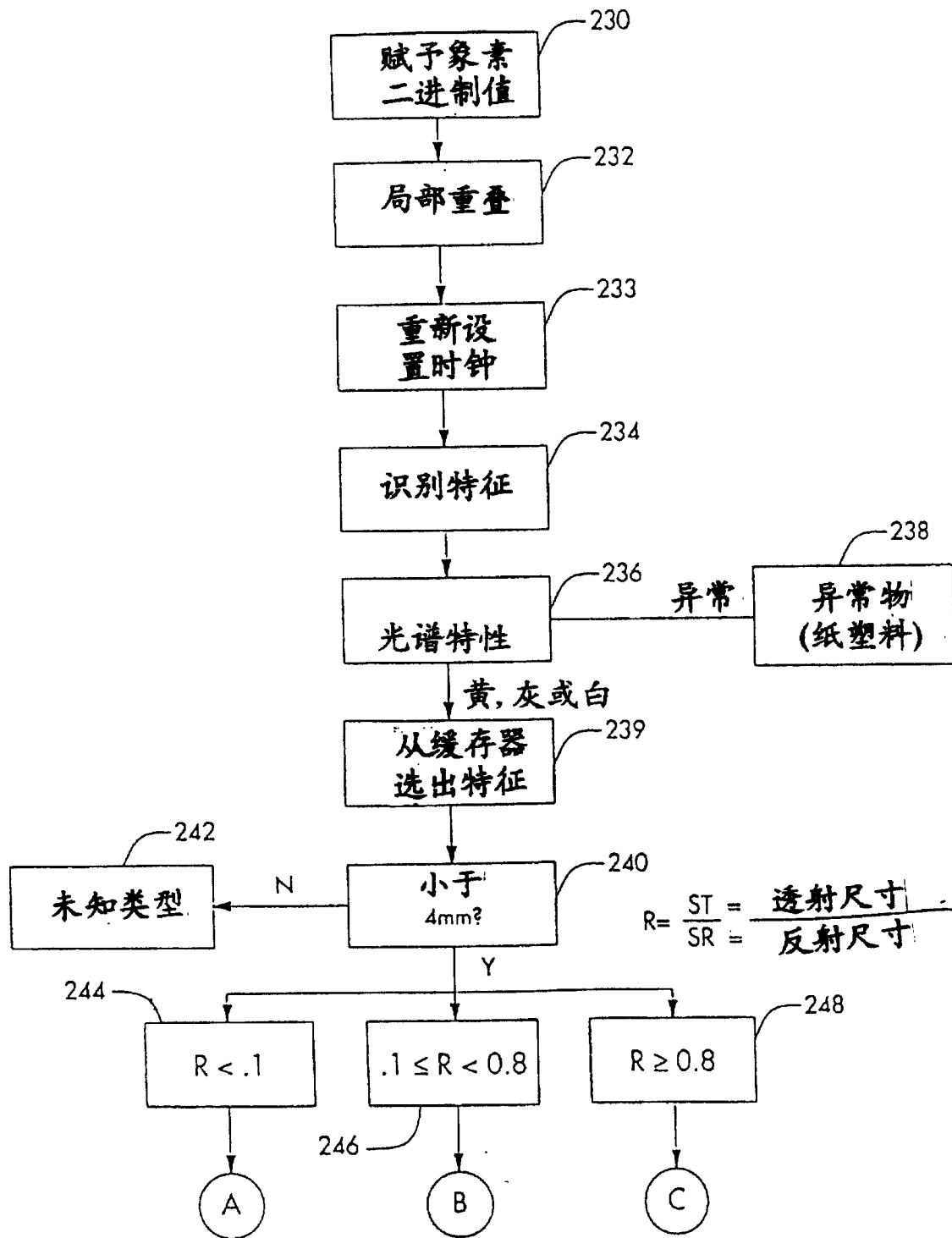
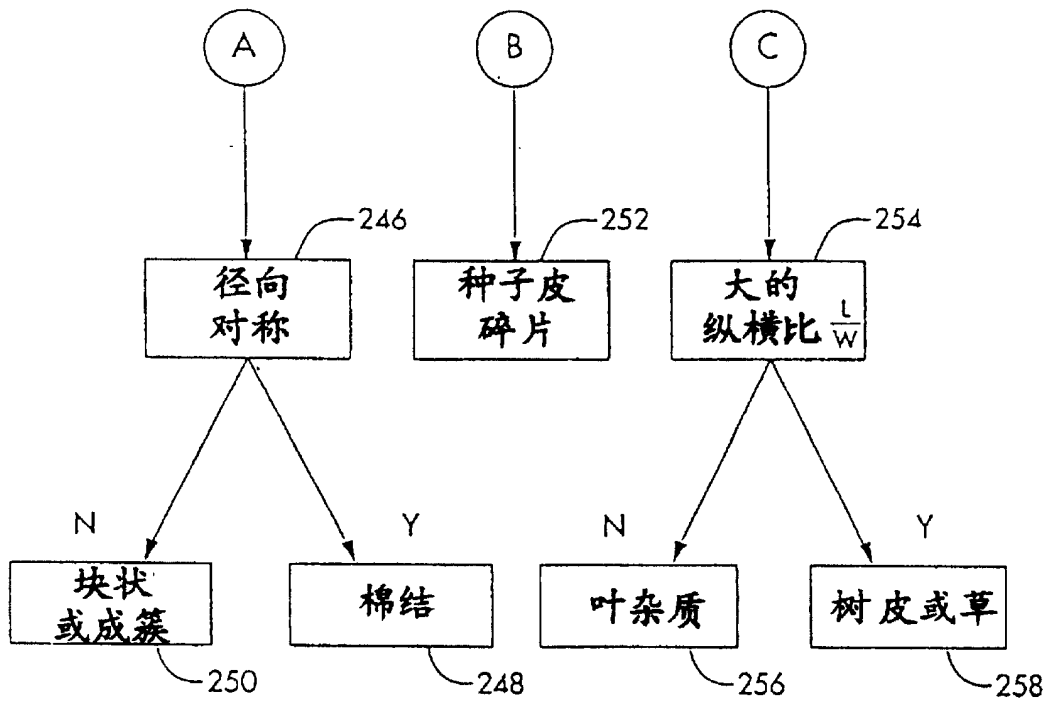


图 17 B



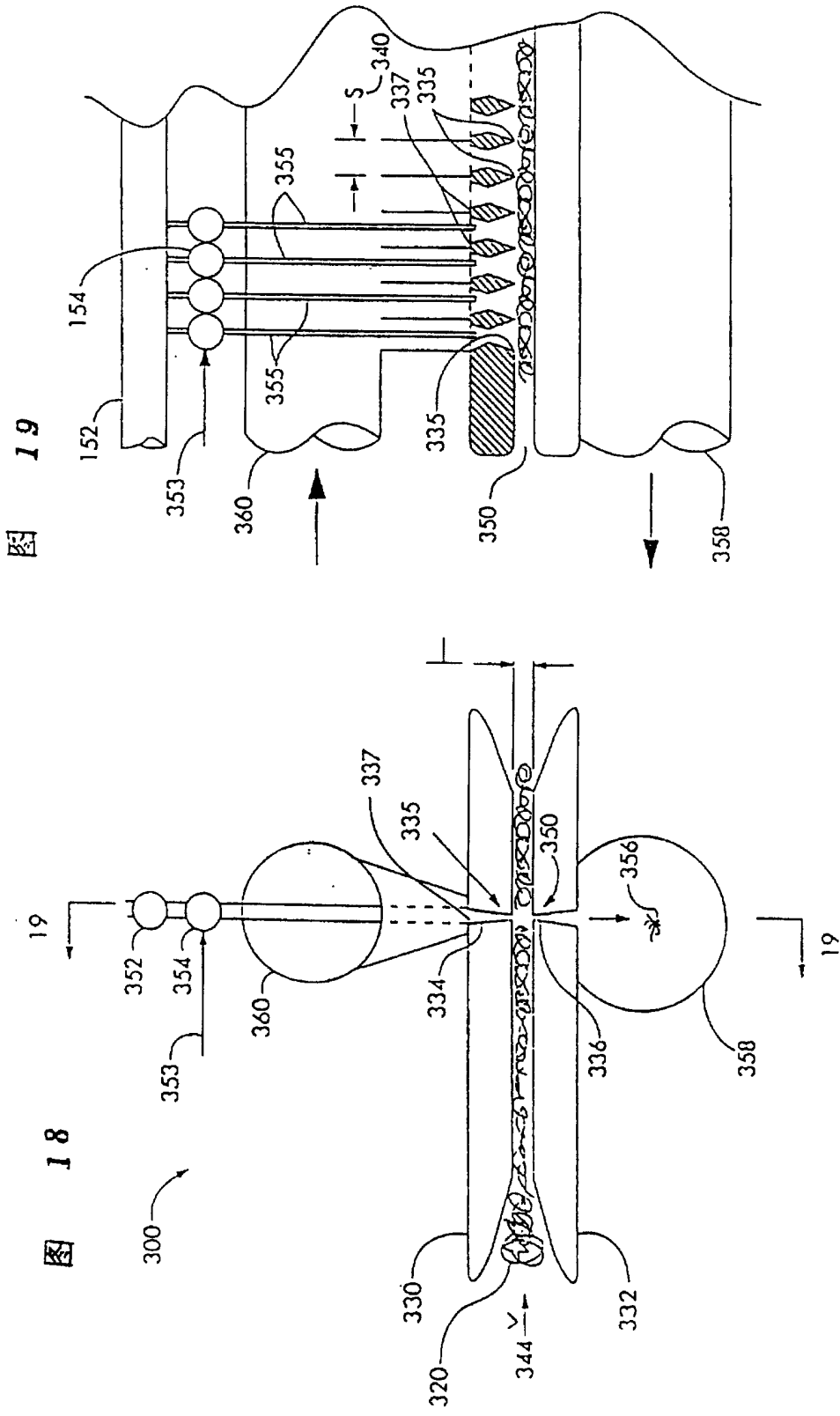


图 19

图 18

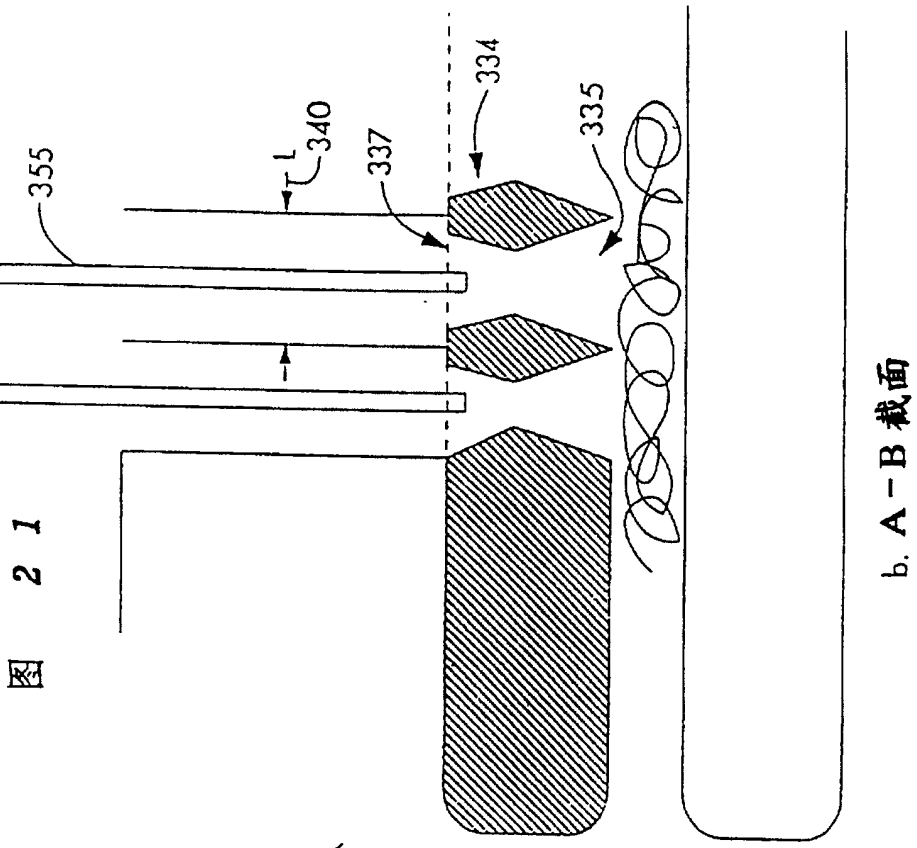


图 21

b. A-B 截面

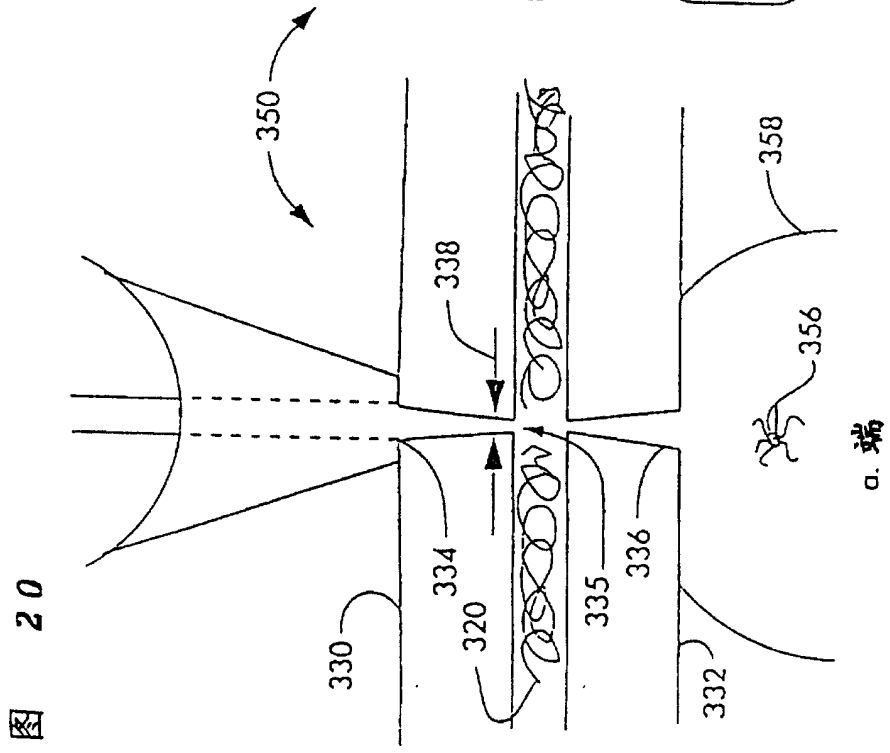


图 20

a. 端

