

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G07D 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02139986.7

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380408C

[22] 申请日 2002.12.20 [21] 申请号 02139986.7

[30] 优先权

[32] 2001.12.20 [33] EP [31] 01310680.2

[73] 专利权人 MEI 公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 C·沃瑟尔

[56] 参考文献

GB894570A 1962.4.26

EP0537513A1 1993.4.21

EP0718809A2 1996.6.26

DE10005514A1 2001.8.9

审查员 毛 燕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 黄力行

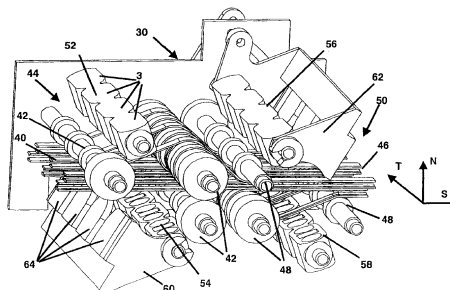
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于检测钞票光学特征的装置

[57] 摘要

通过使用位于钞票路径各边的第一和第二组光学装置对钞票的光学特征进行测量。每个装置包括一个发射器和一对邻近的接收器，接收器能够接收来自于相邻发射器、被钞票漫反射的光，并且每个接收器也接收来自于相对侧装置的发射器的光。通过移动一个预先确定的反射比和透射比特征的标定参照体到两个装置之间的钞票路径上，对装置进行校准。



1、用于检测钞票光学特征的装置，此装置包括至少一个位于路径一侧的用于照射钞票（2）的第一光发射器（4），沿此路径一张钞票（2）能够沿钞票所在平面（P1）上的扫描方向（S）移动，和至少一个用于接收来自于钞票漫反射光的第一光接收器（6），其特征在于，

所述第一光发射器（4）设置成在一关于钞票（2）所在平面（P1）的垂直方向（N）倾斜的方向上发射光，所述光在包含一个同时垂直于扫描方向（S）和钞票（2）所在平面（P1）的垂直方向（N）的方向（T）的检测平面（P2）内传播；第一光接收器（6）设置成接收也在所述检测平面（P2）上但与所述第一光发射器（4）发射的光线相对的方向上传播的光。

2、如权利要求1所述的装置，其特征在于，此装置还包括一个第二光发射器（4'），所述第二光发射器（4'）设置在相对于设置有所述第一光发射器（4）的钞票路径一侧的另一侧，第一光接收器（6）设置成检测来自于第二光发射器（4'）经由钞票（2）透射的光。

3、如权利要求2所述的装置，其特征在于，包括一个第二光接收器（6'），设置成检测从第二光发射器（4'）发射的、被钞票（2）漫反射的光。

4、如权利要求3所述的装置，其特征在于，第二光接收器（6'）设置成检测来自于所述第一光发射器（4）经由钞票（2）透射的光。

5、如权利要求1所述的装置，其特征在于，当在所述的检测平面（P2）上观察时，所述第一光发射器（4）发射的光在其向钞票传播时，是发散的，使其照射到一个沿一个同时垂直于扫描方向（S）和钞票（2）所在平面（P1）的垂直方向（N）的方向（T）延伸和扩展的区域。

6、如权利要求5所述的装置，其特征在于，还包括另一个光接收器（7），所述第一光接收器（6）和所述另一个光接收器（7）均位于路径的所述一侧，所述第一光接收器（6）和所述另一个光接收器（7）的每一个设置成接收来自于所述第一光发射器（4），经由钞票的一个区域（10'，10''）漫反射的光，第一光接收器（6）和所述另一个光接收器（7）接收光的区域（10'，10''）可在一个同时垂直于扫描方向（S）和钞票（2）所在平面（P1）的垂直方向（N）的方向（T）上移动。

7、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，包括一个校准装置，用于当在包括有扫描方向 (S) 和钞票 (2) 所在平面 (P1) 的垂直方向 (N) 的平面 (P3) 内观察时，防止来自于所述第一光发射器 (4) 的光发散。

8、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，包括一个另外的光接收器 (9)，设置成检测所述第一光发射器 (4) 发射的、并由钞票 (2) 镜面反射的光。

9、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述第一光发射器 (4) 和所述第一光接收器 (6) 安装在同一块电路板上。

10、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，包括一第一组装置 (3)，每个装置包括一个相应的第一光接收器 (6) 和一个相应的第一光发射器 (4)，从而每个装置 (3) 设置成扫描钞票 (2) 一侧相应的区域，被扫描的区域在一个同时垂直于扫描方向 (S) 和钞票 (2) 所在平面 (P1) 的垂直方向 (N) 的方向 (T) 上彼此替换。

11、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，包括另外一组装置，用于扫描所述一侧的区域，其中的每块区域位于第一组装置 (3) 扫描的区域之间。

12、如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，各组装置沿钞票路径连续设置，一组装置邻近于钞票路径的第一部分，并且限定了一条到钞票的、相对于钞票的运动方向具有一第一角度的光路径，和另一组装置邻近于钞票路径的第二部分，并且限定了一条到钞票的、相对于所述的运动方向具有一第二角度的光路径，第一和第二钞票路径是相互倾斜设置的，第一和第二角度中一个是锐角，第一和第二角度中另一个是钝角。

13、如权利要求 10~12 中任一项所述的装置，其特征在于，包括另一组装置，用于扫描钞票相对侧的区域。

14、如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，还包括一个标定参照体 (64) 和参照组件，参照组件用于在位于装置内、但处于钞票路径之外的第一位置和在一从所述第二光发射器 (4') 到所述第一光接收器 (6) 的光路径上的第二位置之间移动标定参照体，并且当标定参照体在第二位置时，参照组件执行基于至少所述第一光接收器 (6) 的输出量的校准操作。

15、如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述校准操作校准透射测量。

16、如权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，所述校准操作校准反射测量。

用于检测钞票光学特征的装置

技术领域

本发明涉及一种用于检测钞票光学特征的装置。

背景技术

该装置通常用于辨别钞票的真实性和面额。一般的，一张钞票沿一路径通过光反射器和接收器，使钞票上相关区域的透射或反射特征通过扫描加以辨别。该装置包括发射器，能够在多种波长下，如红色、绿色、蓝色和红外线，进行操作。（应当注意的是，这里所提到的光是指任何电磁波波长，而不仅是可见光波长。）

希望提供一种用于检测钞票的光学特性仪器，与现有技术中的仪器相比，其结构更为紧密，价格更低，效率更高，和 / 或更容易校准。

发明内容

根据本发明，提供了一种用于检测钞票光学特征的装置，此装置包括至少一个位于路径一侧的用于照射钞票的第一光发射器，沿此路径一张钞票能够沿钞票所在平面上的扫描方向移动，和至少一个用于接收来自于钞票漫反射光的第一光接收器，其特征在于，所述第一光发射器设置成在一关于钞票所在平面的垂直方向倾斜的方向上发射光，所述光在包含一个同时垂直于扫描方向和钞票所在平面的垂直方向的方向的检测平面内传播；第一光接收器设置成接收也在所述检测平面上但与所述第一光发射器发射的光线相对的方向上传播的光。

进一步依照本发明，设置一个光接收器来接收透射过钞票的光和被钞票反射的光。从而，钞票的反射和透射特征能够用一种简单、经济的方式加以测量。更好的，接收器邻近于一个发射器设置，发射器发射的光被钞票反射到接收器。另外，更好的设置是，接收器接收被钞票漫反射的光，因为与直接反射的光相比，这提供了一种更为典型的钞票光学特征的测量方法。为达到这一目的，光到达和离开钞票的路径最好被设置成关于钞票所在平面的垂直方向倾斜。因为，接收器和发射器是相邻的，可以安装在同一个电路板上，所以容易使装置做得更加紧凑。

依照本发明的另一方面，一个光发射器和一个光接收器设置在钞票路径的同一侧，接收器设置成接收被钞票漫反射的光，和在大体相对于发射器所发射的光的方向上传播的光。直接反射能够避免，通过设置光路径成关于钞票的垂直方向倾斜，和对入射到钞票上的光进行调整，在对至少一个包括钞票的垂直方向的平面内对其加以关注时不发散。

更好的，钞票相对于入射光在扫描方向上移动，在包括扫描方向和钞票所在平面的垂直方向的平面内加以关注时，光被调整成不发散的。更好的，当在一个包括钞票的垂直方向和扫描方向的横向方向的平面内观察时，入射光被设置成发散的，使得当钞票在扫描方向上移动并通过一个发射器时，发射器能够照射钞票上一个足够宽的区域。更好的，每个发射器与至少两个安装在发射器的相对侧的（在横截于扫描方向和钞票所在平面的垂直方向的方向上互换）接收器联合使用，接收器用于接收来自于钞票相关区域的光。

在用于测量钞票的光学特征的装置中提供一个参照界面，于是允许对探测钞票反射特征的装置进行校准，这是公知的，例如参见 EP-0731737-A。提供一种手动校准操作，包括插入一张已知反射比和 / 或透射比特征的校准卡片，以代替钞票，卡片沿钞票路径运行，装置能得到校准，这也是公知的。

然而，希望用于检测钞票透射比特征的装置可以自动校准。

进一步依照本发明，用于检测钞票光学特征的装置包括一个标定参照体和参照组件，用于在一个光发射器和一个光接收器之间移动参照体，从装置中钞票路径之外的一第一位置到可能在钞票路径内的一第二位置，从而允许通过测量标定参照体的透射和 / 或反射特征进行校准操作。更好的，标定参照体用于校准对透射比和反射比特征进行的测量。更好的，一个控制装置设置成响应特殊的条件，例如，每当使用与本发明装置一体的钞票验证器完成一项检测，自动的将标定参照体移动到第二位置。

附图说明

现在，参照附图描述本发明所述的设置，如下：

图 1 是一描述根据本发明所述的装置的操作原理的示意图；

图 2 是描述用于测量钞票透射比和反射比特征的装置的工作情况的侧视图；

图 3 是图 2 所示装置的端视图；

图4是依照本发明的钞票验证器的框图；

图5是用于测量钞票透射比和反射比特征的装置的透视图，这个装置形成了图4所示的验证器的一个部分；

图6是描述图5中的装置对钞票扫描区域的俯视图；

图7是本发明一个改进的实施例的侧视图；

图8是本发明另一个实施例的侧视图。

具体实施方式

参见图1，钞票2位于平面P1上。在本发明的一个实施例中，驱动装置用于沿扫描方向S传送钞票2，扫描方向S最好位于平面P1上，更好的扫描方向S平行于钞票2的长度方向。方向T横切于、并且最好垂直于方向S，也位于钞票2所在的平面P1中。垂直于钞票2的方向记为N。

本装置包括一个第一光学装置3，光学装置3包括一个光发射器4，光发射器4沿一平行于一平面P2的路径发射光到钞票2。平面2包括一横向方向T，并与垂直方向N成一定角度，例如 20° 。装置3还包括两个邻近于发射器4，且位于其不同侧，在横向方向T上可以相互替换的光接收器6、7。

沿与发射光线大体相反的方向被钞票反射回去的任何光线，将被位于发射器4附近的接收器6、7接收。这些是漫反射光。任何直接的（例如镜面的）反射光会沿方向8远离发射器4和接收器6、7传播。

一种相似的设置，包括具有一个发射器4'和接收器6'、7'的装置3'，位于与装置3完全相反的钞票路径的相对侧，用于测量钞票另一侧（在图的下侧）的反射比特征。接收器6和7设置成接收，除被钞票反射的来自于发射器4的光之外的，来自于发射器4'的透过钞票的光。相同的，接收器6'、7'能够接收来自于发射器4透过钞票2的光。从而，每个接收器6、7、6'、7'能够用作检测钞票2的反射比和透射比特征。

图2是装置3、3'的侧视图，图所在的平面相当于一个包括扫描方向S和垂直方向N的平面P3（图1）。来自于发射器4的光形成一束照射在钞票的一个区域10上。一个透镜12（见图3）对光线进行调整，使在平面3上观察时基本没有发散的光束。相应的，所有沿方向8直接反射的光将会避开接收器6、7。

图3中，图所在的平面相当于一个包括横向方向T和垂直方向N平面4（图1和图2中）。应当注意的是，来自于发射器4的光束发散用以照射区域10。一

一个透镜 14, 具有非对称的光轴, 使接近区域 10 一半的区域, 用 10' 表示, 聚焦于接收器 6。一个透镜 15, 也具有非对称的光轴, 使接近区域 10 一半的区域, 用 10'' 表示, 聚焦于接收器 7。这种设置对于发射器 4 的光轴 16 是对称的。

相应的, 一个单独的发射器 4 用于照射被两个分离的接收器 6、7 感应的区域, 从而减少了发射器的需求数量。此外, 由于光在包括横向方向 T 的平面 P2、P4 上发散, 而在包括扫描方向 S 的平面 P3 上不发散, 所以一个相对大的区域能被照射, 同时还避免了接收器 6、7 感应直接反射的光线。来自于发射器 4 入射到钞票上的光和从钞票到接收器 6、7 的光大体在同一个路径上沿相对的方向传播, 一个小的路径差异是由发射器和接收器的物理尺寸导致的到钞票上的光路径之间产生一个小的夹角引起的。图 4 描述了一个依照本发明的钞票验证器 20。这个验证器设有一个入口 22 用于接收钞票, 钞票经路径 24 到达用于检测钞票光学透射比和反射比特征的装置 30。一个控制装置 26 设置成从装置 30 发射和接收信号, 并利用接收到的信号辨别钞票的真实性和面额。控制装置 26 也用来发射控制信号到装置 30, 执行一个校准操作, 这将在后面说明。钞票从装置 30 行进到门 28, 门 28 由控制装置 26 根据接收到的钞票类型进行控制。门引导钞票到通向出口 34 的路径 32 中, 或是到通向钞票贮存处 38 的路径 36 中。

用于检测钞票光学特征的装置 30 更详细的示于透视图 5 中, 钞票依靠装置入口侧 44 的环带 40 和多组辊子 42 及装置出口侧 50 的环带 46 和多组辊子 48, 沿扫描方向 S 传送。装置入口侧 44 的环带 40 和多组辊子 42 横向的设置于装置出口侧 50 的环带 46 和多组辊子 48 之间。

光学装置 3 (与装置 3' 相同) 被设置成模块或单元。一个第一单元 52 安装在入口侧 44 钞票路径的上方, 朝向一个位于钞票路径下方第二单元 54。每个单元包括在横向方向 T 上直线排列的四组光学装置 3, 每组装置 3 包括一个发射器 4 和一对接收器 6、7, 如图 2 和 3 所示的设置, 检测钞票上一对相连的区域 10'、10'' 的反射和透射特征。单元 52 和 54 设置成检测钞票在入口环带 40 间扩展的扫描区域上的反射比和透射比特征。

两个另外的单元 56 和 58, 各自设置在出口侧 50 钞票路径的上方和下方。它们具有与模块 52 和 54 相似的结构和定位, 除了它们被安装成扫描出口环带 46 之间的区域。从而, 如俯视图 6 所示, 单元 52、54、56 和 58 能够扫描钞票

的完整宽度区域，区域中每对单元的扫描区域能够由其它的单元扫描。

由图 5 可以看出单元 52 到 58 所占用的体积能够相对较小，尽管透射比和反射比是通过横跨钞票的宽度来测量的。这是因为 (a) 接收器用于测量反射比和透射比特征，(b) 每个接收器紧密的邻近于发射器安装，接收器接收发射器发射的光并检测其反射比特征，(c) 每个发射器照射对两个接收器来说足够大的区域，和 (d) 发射器用于透射比和反射比的测量。

在每个装置 3 中，发射器 4 和接收器 6 和 7 安装在同一个电路板上。如果有要求，一个单独的线路板可用于一个模块中所有的装置 3。

在一优选的实施例中，每个发射器包括一个 LED 组件，LED 组件包括大量具有相应波长，如红色、绿色、蓝色和红外线的管芯。

图 5 还示出了一对校准单元 60、62。每个单元带有四个标定参照体 64，安装成关于一个平行于横向方向 T 的轴做回转运动，使标定参照体能够从一个非操作位置，如图 5 所示，回转到一个操作位置，在操作位置上每个标定参照体 64 设置于一个单元 (52 或 56) 的光学装置 3 和相应的另一个单元 (54 或 58) 的光学装置 3 之间。在这个位置上，标定参照体设置于钞票路径上或邻近于钞票路径，并且可操作的传播来自于其中一个装置的发射器 4 的光到与其相对的装置的接收器 6、7 上，同时使来自于发射器 4 的光反射到与它邻近的接收器 6、7 上。每个标定参照体有一个预先确定的反射和透射特征，于是在参考组件 60、62 位于它们的工作位置时，通过测量参照体的反射和透射能力，进行仪器的校准操作。

图 4 中验证器 20 的操作如下。一张接收到的钞票传送至仪器 30 的入口侧 44。此时，参照组件 60、62 位于非工作位置。控制装置 26 不断对在入口部分 44 的光学单元 52、54 之间传播的光进行检测，直到它检测到由钞票的前缘引起的显著的变化。钞票在扫描方向 S 上的进一步的运动用一个编码器追踪，使后续的透射和反射测量操作能与其在钞票上的相应位置联系起来。

当钞票连续运行于单元 52、54 之间，不同的透射比和反射比测量操作在控制装置 26 的控制下顺序进行，控制装置 26 根据一个存储的程序，激发相应的具有不同波长的管芯，并启动相应的接收器。更好的设置是：(a) 具有不同波长的管芯不在同一时刻激发，(b) 当在钞票路径的另一侧相对的发射器断开时，每个接收器进行反射测量操作，和 (c) 当其相邻的发射器断开时，每个

接收器进行透射测量操作。

这种测量操作最初由单元 52、54 执行，但当钞票前缘到达这些单元并被编码器的输出检测到时，相似的测量操作也由单元 56、58 执行。

当钞票离开装置 30 后，控制装置 26 移动参照组件 60、62 到它们的工作位置，执行透射和反射校准测量，用于调整相应波长的管芯的能量供给，使得接收器测量的输出强度符合一个预先确定的水平，调整接收器的灵敏度和 / 或改变对接收器输出数据的处理来完成仪器的校准。

为替代每当一张钞票通过装置 30 后执行校准操作，校准操作可以仅在可以包括检测一张或多张钞票的处理过程的最后执行。

对上述设置的各种修改是可能的。例如，参照组件 60、62 能够用一例如塑料材料制成的，具有预先确定的反射和 / 或透射特征的薄片替代。此薄片能够沿钞票路径输送，使用普通钞票的输送机械装置，并存放在钞票装置中，例如使用一个专用的薄片存储器，使得参照薄片能够从这个存储器中脱出进行校准操作，然后返回存储器。

可以安装一个清洁装置，例如一个刷子，当它移到或移出校准位置时，使得每个标定参照体或参照薄片被清洁。

如上所述，重要的是使用漫反射（即不是直接反射）光，这样能够获得一个可靠的钞票光谱特征的测量结果。然而，依据本发明一个更好的方面，发现通过检测除漫反射之外的直接反射（即镜面反射）能够获得有价值的信息。此外，当前本发明的设置中具有一个依赖于用于反射和透射测量的光路径的几何结构，它避开了被光直接反射所占用的光路径。从而，提供具有另外检测直接反射光线手段的结构是非常简单的。

再次参见图 1 能够预见到，设置一个附加的传感器 9 在直接的反射光的路径 8 上，并且这就是获得附加的测量结果的全部要求；光由同一个发射器 4 提供，发射器 4 同时用于漫反射和透射的测量。另一个传感器能够设置在钞票路径下侧，用于检测来自于发射器 4' 的直接反射光。

为此一个改进的实施例在图 7 中加以说明。它与图 2 相似，除了具有附加的传感器 9、9' 和用于将直接反射光汇聚到传感器上的聚焦透镜 19、19'。

通过附加测量直接反射光，能探测到钞票表面的状态。这对于探测，例如与钞票一体的钢带或钞票上的胶带导致的有光泽的区域，是有帮助的。此外，

或可选择的，纸质或纹理能够被检测，例如用来测试钞票的适合性，以决定它是否应当被分发出去。直接反射光也能够，或可选择的，用于（可能与一漫反射测量结合）辨别凹版印刷油墨和统一厚度的油墨。提供在不同角度上探测反射光的传感器（即漫反射传感器 6、7 和直接反射传感器 9）对于探测视觉可变的油墨也是有益的。

图 8 是本发明的另一个实施例，与图 5 相似。图 5 中记述的特征也适用于图 8 所示的实施例，并且相同的附图标记代表相同的部分，除以下所述。

图 8 所示的实施例是在与图 5 不同的方向上表示的，具有接受直接反射光的传感器，此外与图 5 的设置相比还具有改进的结构，使其更紧凑并容易装配。

图 5 中，位于钞票路径上方的光学单元 52 和 56 的发射器产生一与钞票的运动方向成一钝角的光路径；光学单元 54 和 58 的发射器产生一与这个方向成一锐角的光路径。相对的，图 8 中，钞票路径是弯曲的，并且发射器的光路径在入口侧形成的角与相应的光路径在出口侧形成的角是相对的。于是，在入口路径左侧的单元 52 的发射器产生一与钞票移动方向 S' 成一钝角的光路径 L52，在出口的左侧单元 56 的发射器产生一与移动方向 S'' 成一锐角的光路径 L56。相对的，在右侧，入口单元 54 有一与方向 S' 成锐角的光路径 L54，和出口单元 58 有一与方向 S'' 成钝角的光路径 L58。

这样做的结果在于，所有的单元都安装成相互平行的，上部的单元 52、56 在同一平面，下部的单元 54、58 在同一平面，提供了一种更为紧密和方便的装配结构。

直接反射光路径用虚线表示，标记 9 表示其中一个直接反射传感器。

所描述的设置首先考虑到的是用来扫描的钞票整个宽度区域的特别紧凑的结构。然而，其它的设置也是可能的。例如，扫描方向可以不同；在另一可选的实施例中，在图 1、3 和 5 所示的方向 T 上，代替方向 S，对钞票进行扫描。如果被扫描的钞票在扫描方向上仅沿不连续的轨迹扩展，这将是合适的，好于完全横跨过钞票。在这样一种设置中，对于光在包括方向 T 的平面中的发散是不利的。

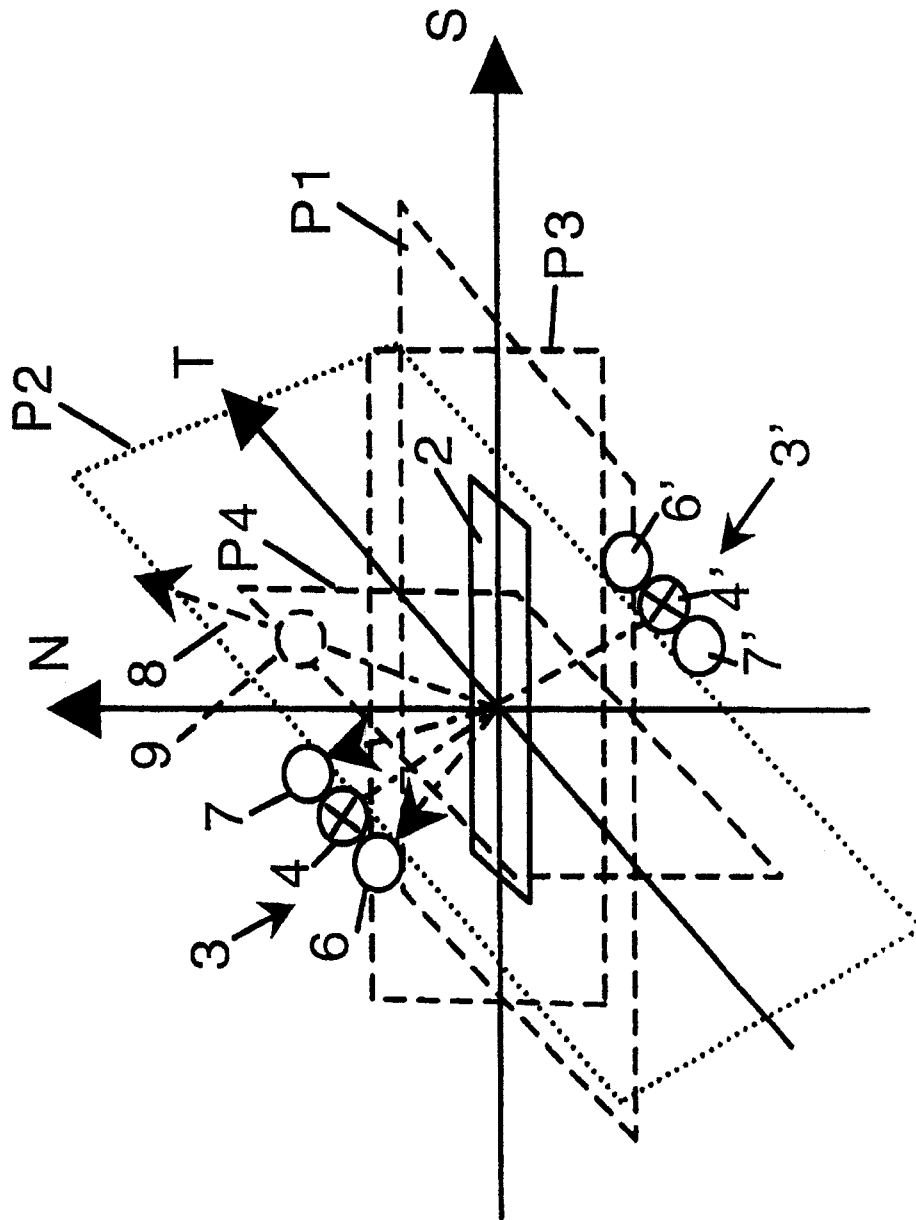


图 1

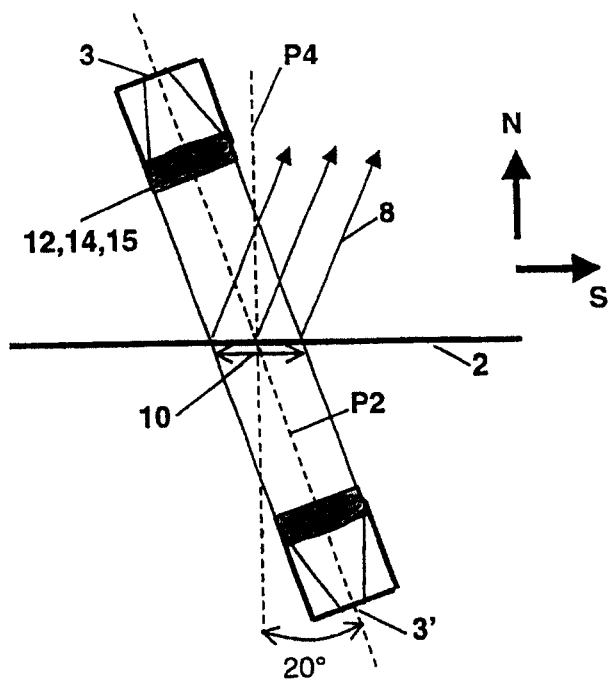


图 2

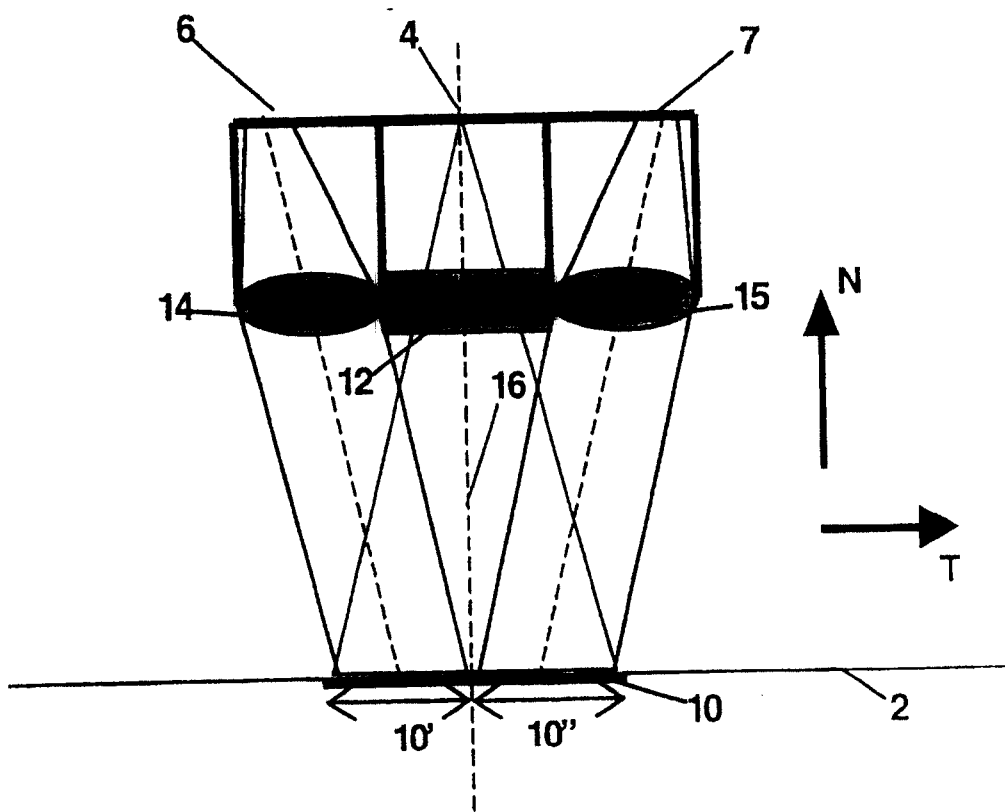


图 3

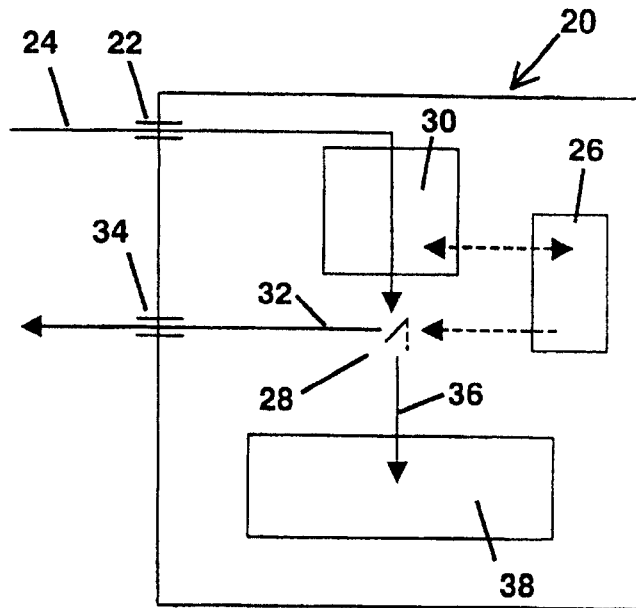


图 4

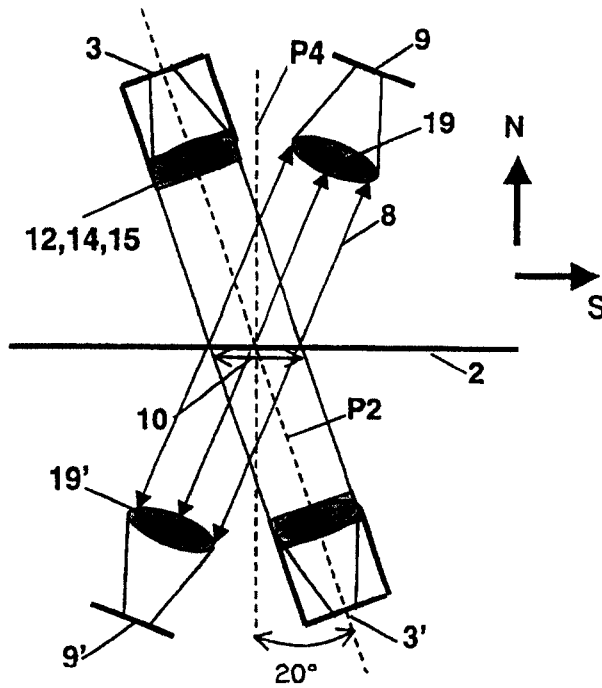


图 7

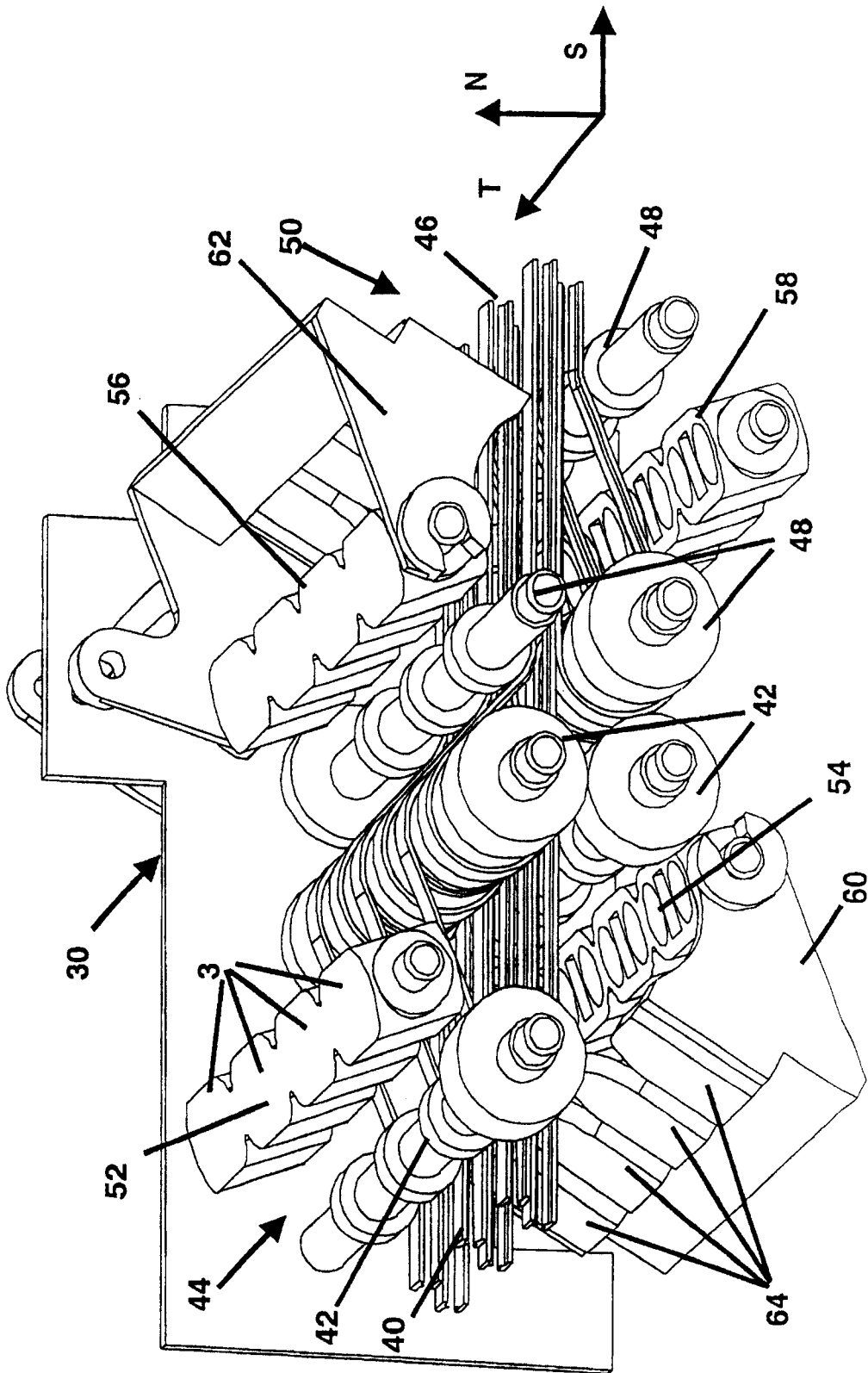


图 5

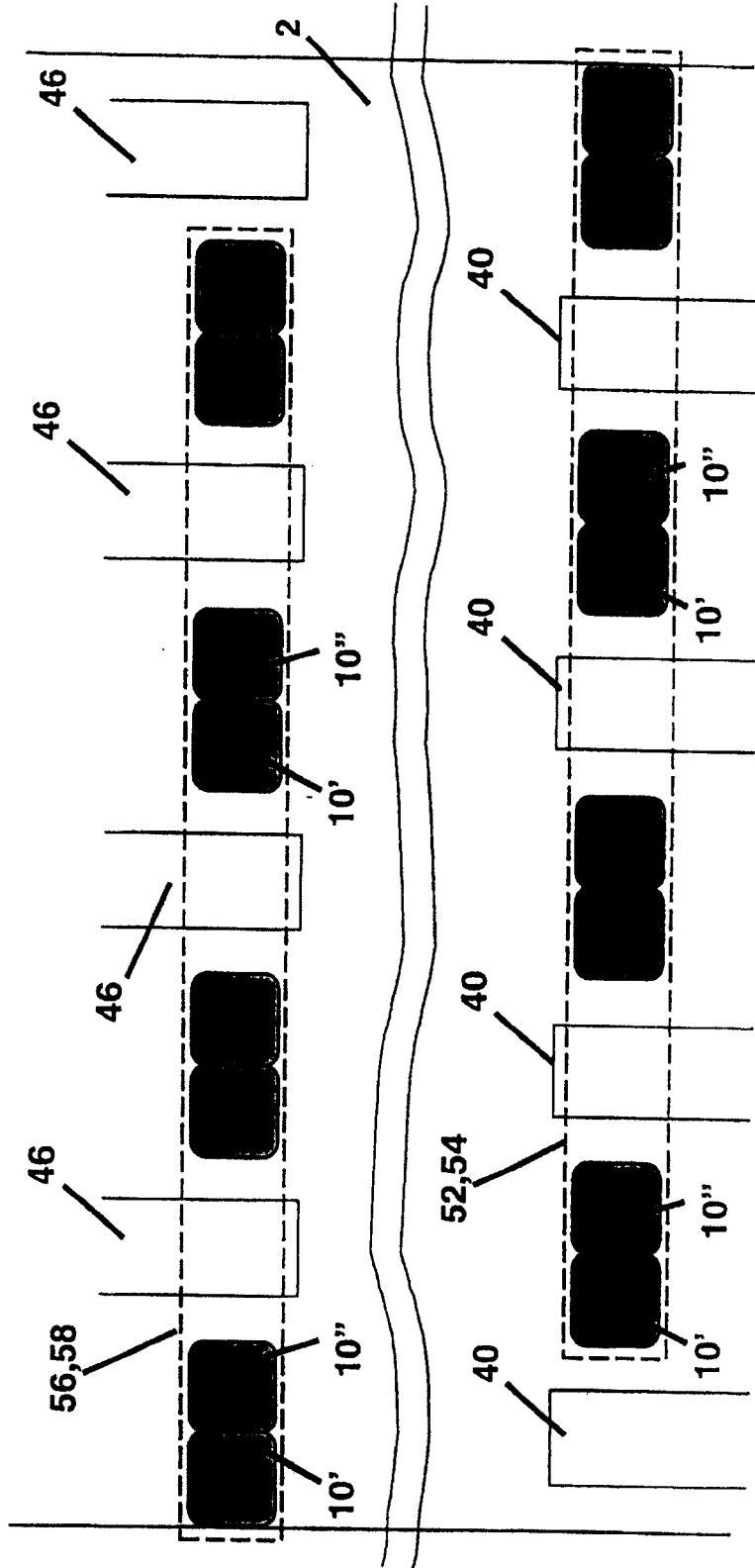


图 6

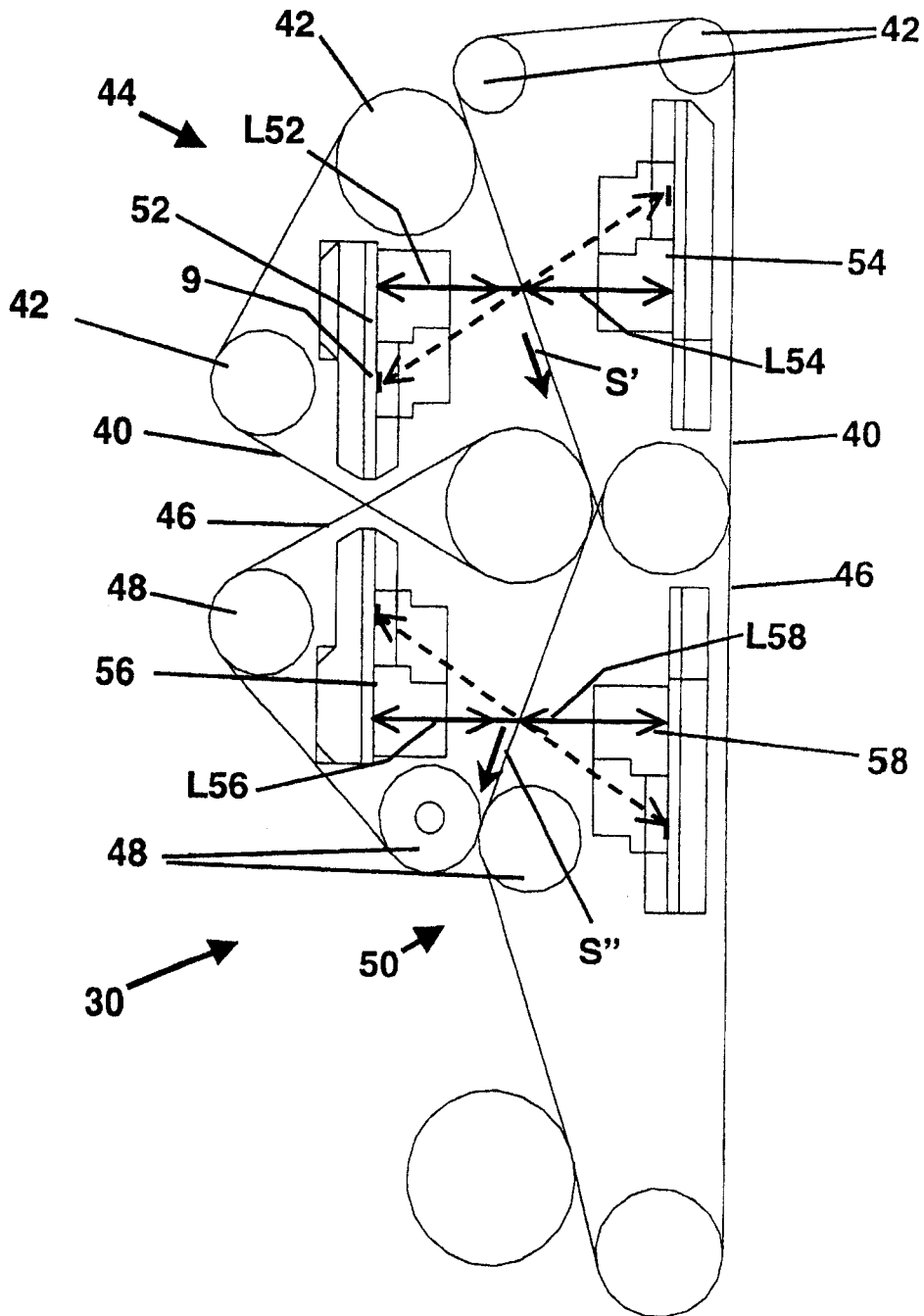


图 8