



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102007432 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 200980113174. 6

(22) 申请日 2009. 02. 27

(30) 优先权数据

0803644. 4 2008. 02. 28 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2009/000575 2009. 02. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02009/106857 EN 2009. 09. 03

(73) 专利权人 拉皮斯坎系统股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 爱德华·J·莫顿

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G01V 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004258198 A1, 2004. 12. 23, 全文.

US 2004252024 A1, 2004. 12. 16, 第 93 段、第 109-110 段, 第 113、116、127 段; 图 1、8、11.

US 2007280502 A1, 2007. 12. 06, 第 28-61 段.

US 2005198226 A1, 2005. 09. 08, 第 47-48 段.

US 2007280502 A1, 2007. 12. 06, 第 28-61 段.

审查员 张宇

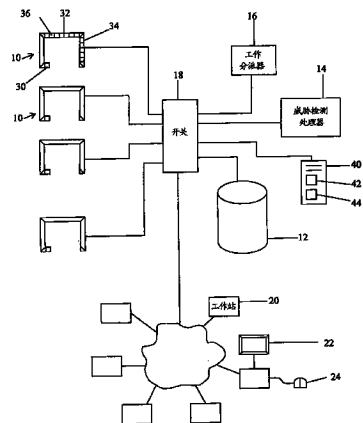
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

扫描系统

(57) 摘要

一种货物扫描系统, 包括: 多个扫描器, 每个被安排为扫描相应的物体并产生一组扫描数据; 处理部件, 被安排为处理每组扫描数据以确定其是否达到预定威胁条件; 多个工作站; 以及数据管理部件, 被安排为将达到所述威胁条件的数据引导到所述工作站之一以供分析。



1. 一种货物扫描系统,包括:多个扫描器,每个被安排为扫描路上经过的车辆上运载的相应的货物物体从而产生相应组扫描数据;

处理部件,被安排为处理每组扫描数据以确定其是否达到预定威胁条件;多个工作站;

数据管理部件,被安排为将达到所述威胁条件的数据引导到所述工作站之一以供分析;以及

货物移动控制部件,被安排为控制经过所述扫描器的货物物体的移动,所述货物移动控制部件被安排为响应于其数据组达到所述威胁条件,经由交通控制系统而将该货物物体之一引导到保持隔区中,或者如果其数据组未达到所述威胁条件,则通过所述保持隔区。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括存储部件,被安排为存储所述扫描数据,其中所述数据管理部件被安排为控制所述存储部件以控制数据向所述处理部件的供应。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述数据管理部件被安排为控制所述扫描数据向所述工作站的供应。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其中每个工作站包括用户输入以使用户能够提供将扫描数据分配给多个威胁类别之一的输入。

5. 根据权利要求4所述的系统,还包括检查区,其中所述移动控制部件被安排为如果用户输入将所述货物物体之一分配给预定威胁类别、则控制该货物物体移动到所述检查区。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中所述货物移动控制部件被安排为如果用户输入未将物体分配给预定威胁类别、则控制该物体的移动以便绕开所述检查区。

7. 根据权利要求4所述的系统,其中所述数据管理部件被安排为产生包括威胁物体的表示的控制数据组并监视用户为所述扫描数据分配的威胁类别。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中所述数据管理部件被安排为通过修改所述扫描数据组之一以便包括威胁物体的表示来产生控制数据组。

9. 根据权利要求4所述的系统,其中所述数据管理部件被安排为监视由多个工作站用户为修改的数据组分配的威胁类别,并产生每个用户的分配的准确性的简档。

10. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述处理部件被安排为接收与物体相关联的至少一组次级数据,并处理所述次级数据以及图像数据以确定是否达到威胁条件。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中所述次级数据包括以下中的至少一个:地秤数据、化学检测器数据、伽马射线检测器数据和中子传感器数据。

12. 一种扫描路上经过的车辆上运载的货物的方法,包括:提供多个扫描器;用每个扫描器扫描相应的物体以产生相应的一组扫描数据;处理每组扫描数据以确定其是否达到预定威胁条件;将达到所述威胁条件的数据引导到多个工作站之一以供分析;以及控制经过所述扫描器的货物物体的移动,响应于其数据组达到所述威胁条件,经由交通控制系统而将该货物物体之一引导到保持隔区中,或者如果其数据组未达到所述威胁条件,则通过所述保持隔区。

## 扫描系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及扫描系统。其具体应用于对于货物 (cargo) 的扫描系统中。

### 背景技术

[0002] 需要能够筛查 (screen) 货物项以找到违法的材料和设备,为了保护公众。

[0003] 目前,可以使用基于 X 射线的筛查装置进行这种检查。在这些系统中,取得被检查的物体的 X 射线图像,并且操作员观察该图像以按他们的经验来决定货物是否清白以向前传输或者货物是否需要进一级的检查。但是,越来越大量的货物通行量以及对安全扫描的越来越大的期望和需要已经导致增加扫描系统的吞吐量的需要日益增加。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种货物扫描系统,包括:多个扫描器,每个被安排为扫描相应的物体并产生一组扫描数据;处理部件,被安排为处理每组扫描数据以确定其是否达到预定威胁条件;以及数据管理部件,被安排为将达到所述威胁条件的数据引导到工作站或多个工作站之一以供分析。

[0005] 该数据管理部件可以包括工作分派器。该工作分派器可以被安排为协调被引导到每个工作站的任務。该数据管理部件还可以包括威胁检测处理器,其可以被安排为处理图像数据以例如使用一个或多个图像处理算法为该数据自动分配威胁类别。该数据管理部件还可以包括威胁注入器,其可以被安排为输入定义了威胁项的图像的测试图像数据。可以将数据管理系统的这些不同的功能提供为分离的处理器,或者可以将它们提供为单个处理器的不同功能。

[0006] 该系统还可以包括货物移动控制部件,其被安排为控制经过扫描器的物体的移动。在系统被安排为扫描在道路经过的车辆上运载的货物的情况下,该移动控制部件可以包括针对车辆的司机的交通灯和其他标志和指示器 (indicator)。在该系统被安排为扫描轨道 (rail) 货物的情况下,该移动控制部件可以包括轨道上的点。在系统被安排为扫描传送带上的货物的情况下,该移动控制部件可以包括传送带。

[0007] 该系统还可以包括保持隔区 (holding bay),且移动控制部件可以被安排为响应于物体之一达到威胁条件而将该物体之一保持在所述保持隔区中。移动控制部件可以被安排为如果物体未达到所述威胁条件则致使其绕开所述保持隔区。

[0008] 根据本发明的一些实施例,提供了多级别检查处理,其设法自动进行扫描处理以允许更高的吞吐量和每个货物项的更低筛查成本。

[0009] 本发明还提供了一种扫描货物的方法,包括:提供多个扫描器;用扫描器中的每个扫描相应的物体以产生相应的一组扫描数据;处理每组扫描数据以确定其是否达到预定威胁条件;以及将达到所述威胁条件的数据引导到工作站以供分析。

[0010] 现在将通过仅示例的方式参考附图描述本发明的优选实施例。

## 附图说明

- [0011] 图 1 是根据本发明的实施例的扫描系统的示意图；
- [0012] 图 2 是图 1 的扫描系统的部分的示意图；
- [0013] 图 3 是根据本发明的另一实施例的扫描系统的示意平面图；
- [0014] 图 4 是形成根据本发明的另一实施例的扫描系统的部分的威胁检测系统的示意图；以及
- [0015] 图 5 是根据本发明的另一实施例的货物安全系统的示意图。

## 具体实施方式

[0016] 返回图 1, 根据本发明的一个实施例的扫描系统包括多个扫描器 10, 其可以是例如静止、运动托台 (gantry) 或移动扫描器, 每个扫描器被安排为扫描货物箱以产生图像数据。在此情况下, 扫描器 10 被安排在路面 11 上, 以使它们可以扫描在路上经过的货物卡车。存储阵列 12、威胁检测处理器 14 和工作分派器 (dispatcher) 16 都连接到扫描器 10, 并通过数据开关 18 或其他适当的数据传输系统相互连接, 其中工作分派器 16 通常包括带有处理器的计算机。数据开关还连接到工作站 20 的网络。每个工作站 20 包括: 显示器 22, 被安排用于以图像的形式显示图像数据用于操作员查看; 以及用户输入 24, 在以鼠标形式的情况下, 其使得操作员能够将多个威胁类别之一分配给每个图像。扫描器 10 能够独立地并以高吞吐量来工作。通常的扫描器包括 X 射线产生器 30、一组 X 射线检测器阵列 32、34, 每个 X 射线检测器阵列包括多个各自的检测器 36, 每个检测器 36 被安排为产生输出信号。扫描器可以是驾驶通过 (drive-through) 的扫描器, 或者其可以包括诸如可移动托台的部件, 以通过 X 射线束扫描货物项, 该 X 射线束从 X 射线产生器 30 发射穿过货物项到达该组 X 射线检测器 36 上。由扫描器从检测器输出信号形成二维图像数据集。该数据集包含关于被检查的货物项的信息。在某些实施例中, 使用多于一个 X 射线束。在此情况下, 这些 X 射线束可以用于产生二维图像数据集或者三维图像数据集。在任一情况下, 来自一系列扫描的图像数据通常是可以用于建立货物项的三维图像的形式。扫描器 10 经过数据开关 18 传递该图像信息, 该数据开关 18 能够将该信息从扫描器 10 直接传送到其他节点 12、14、16、20。通常, 扫描将产生以太网分组形式的数据, 并且因此数据开关 18 仅是以太网开关。

[0017] 在此描述的实施例中, 来自扫描器 10 的数据被直接传递到中央存储阵列 12 和工作分派器节点 16, 工作分派器节点 16 因此被安排为从正在产生的扫描器 10 接收新的货物图像数据。

[0018] 然后, 工作分派器 16 被安排为在接收到任何新的图像数据集时, 对新图像数据的自动分析以便分配在威胁检测处理器 14 上的时间。有利地, 由扫描器 10 产生的图像数据将具有多能量属性, 使得可以由威胁检测处理器 14 首先执行详细的材料分辨算法、然后执行自动检测算法。一旦威胁检测处理器分析了扫描器 10 产生的图像数据, 其就被安排为将其结论通知给工作分派器 16。

[0019] 如果威胁检测处理器 14 已经检测到威胁项 (例如材料或设备), 则工作分派器 16 被安排为分配一个操作员来查看扫描器所产生的图像数据以决定由威胁检测处理器 14 检测到的 (一个或多个) 威胁项的严重性, 并将该图像数据传送到工作站 20 之一, 或者只是使得该数据可用于操作员的提取 (retrieval) 和分析。操作员将利用具有操纵图像数据用

于最佳显示的能力的联网的操作员工作站 20 之一。

[0020] 一旦操作员已经作出其决定并使用输入设备 24 将其作为操作员决定而输入到工作站,结果(货物实际上清白以向前运输或者其确实包含威胁材料或设备)就被操作员工作站转发到工作分派器 16。这可以通过将图像数据与附于其的决定一起以威胁分类的形式发回、或者通过例如将该决定作为威胁分类与唯一地标识图像数据集的标识符一起再次发送来进行。工作分派器 16 然后被安排为向扫描器 10 通知该结果。

[0021] 在货物项被工作站处 20 处的操作员标记为或分类为包含威胁材料或设备的情况下,还通知设施管理员,并且交通(traffic)管理系统如下详细所述地进行控制以适当地引导该货物项,使得威胁货物项可以被隔离,直到工人(operative)有空手动搜查该货物项时。

[0022] 通常,威胁检测处理器 14 可以被优化为提供低的违规(false)警告率以最小化在检测到威胁货物项时引起的拥塞和处理延迟。其结果是正规(true)检测率也将是低的。在此情况下,需要很少的操作员以便检查来自大量扫描设备的图像数据。这确保了每个货物项的低筛查成本。

[0023] 在此低的违规警告率的情况下,使用被威胁检测处理器 14 准许(clear)的货物项的随机调度来将所有扫描的图像的一部分发送到操作员的网络是合理的。这确保了实现对经过该设施的所有货物项的良好检查覆盖性。

[0024] 在该系统的另一模式的操作中,调整违规警告率和检测概率之间的平衡,使得实现更高的检测率,但违规警告率随之增加。在此情况下,将需要更多的操作员以便在自动威胁检测处理之后确认或拒绝货物项。在此更高的违规警告率级别下,不太可能需要对自动准许的货箱的另外的随机检查。更多操作员的使用推高了筛查货箱的成本,但是这得到提高的检测概率的好处。

[0025] 威胁检测处理器 14 可以被设置为任意的具体灵敏度以适应系统将被应用的环境。但是,在此实施例中,威胁检测处理器 14 的灵敏度可调整,使得可以调整该系统的操作以适应一般条件。这意味着,在威胁检测处理器被安排为对每项分配与不同的威胁级别对应的、多个威胁类别之一的情况下,可以调整对任何具体的图像分配的类别以便调整将被分配给每个类别的项的比例。威胁检测处理器可以被安排为基于一个或多个输入、例如指示整体威胁级别的输入、需要扫描的交通量、或者可用于查看图像的操作员的数量来调整该分配。在对此安排的修改中,威胁检测处理器 14 可以被安排为一直按相同方式分配这些项,并可以使工作分派器 16 可调整,使得其向工作站分配工作,并以可变并可调整的方式来响应于同样的变量来控制交通流。

[0026] 在本发明的另一实施例中,添加了以威胁注入器(injector)40 形式的另一网络节点。威胁注入器节点 40 包括具有处理器 44 和存储器 46 的计算机 42,在存储器 46 中存储了已经使用与在装备(installation)中使用的那些扫描器 10 相同的扫描器在受控制的条件下收集的威胁项的图像的库。使用由工作分派器 16 控制的调度算法,已经被威胁检测处理器 14 准许的图像数据被传递到威胁注入器 40。威胁注入器 40 将来自其存储的图像的库的威胁物体图像叠加到正规货物图像中,以便创建现在在本来清白的图像中包含了已知威胁的混合图像。

[0027] 然后该混合图像被工作分派器 16 分派到工作站 20 之一用于操作员查看。将期望

操作员发现并标记威胁物体。当在工作站 20 处输入操作员威胁分类决定并将其返回到工作分派器 16 时,工作分派器 1 将向工作站 20 发送通知以通知操作员已知威胁已经被插入图像中,并将确定操作员是否正确地定位了威胁。然后该信息被存储在记录的数据库中,作为与具体操作员相关的记录之一的一部分,以便建立各个操作员的能力标准的写照。

[0028] 在本发明的实际实现中,每个工作站 20 可以被安排为向操作员显示近似 10% 的混合威胁图像以及 90% 的纯扫描图像,以便保持他们从事工作并良好地被训练。被注入的威胁图像的特性及复杂性被安排为是可变的并依赖于操作员的身份,使得可以针对观察者的执行能力来平衡该测试。这允许由设施管理者建立目标的训练程序以确保筛查系统的最佳人力操作。

[0029] 在对此系统的修改中,代替如上所述产生的混合图像,简单地从测试图像库中选择表示威胁物体的测试图像并将其发送到工作站 20 之一,并且监视操作员的响应以查看他们对图像的分类是否正确。

[0030] 工作分派器 16 可以被安排为简单地基于每个操作员的当前工作负荷以及威胁检测处理器已经为该项分配的威胁类别来向各个工作站或工作站操作员分配工作,工作分派器可以从其已经分配的任务以及其正等待的来自每个操作员的的结果来确定该当前工作负荷。但是,在系统具有与每个操作员相关的记录或简档的情况下,向操作员的任务分配还可以基于该简档进行。例如在某些情况下,威胁检测处理器可以不仅基于其关联到项的威胁的级别而且还基于威胁的类型、例如已经被检测的威胁物体的类型或者已经被检测的威胁材料的类别来将这些项分配到不同的类别。在操作员简档包括每个操作员能够分析的威胁的类型或者在分析威胁的每个类型时每个操作员的熟练程度的情况下,工作分派器可以至少基于该信息将每个任务分配给操作员以使每个任务与适合执行其的操作员相匹配。

[0031] 每个操作员工作站 20 具有用于响应于来自用户输入 24 的输入而注释所显示的图像的设施,以便标记图像以指示已经在货物项中间测到的威胁物体和材料的存在及类型。

[0032] 在对本发明的此实施例的另一修改中,为了便于每个扫描设备 10 的流畅操作,工作分派器 16 能够致使扫描系统取决于自动检测处理器以及对图像数据的任何随后的人为检查的结果而在其出口处安排货物项的通路。例如,如图 2 所示,每个扫描器 10 可以具有保持隔区 (bay) 50,车辆在经过扫描器后可以进入该保持隔区 50,该保持隔区 50 具有交通控制系统,诸如交通灯 52,其被安排为引导经过扫描器 10 的车辆进入该保持隔区或者通过该保持隔区 50。如果自动威胁检测处理器 14 检测到威胁项或材料的存在,交通灯 52 中邻近扫描器 10 的将被工作分派器 16 控制以将该装载物引导到保持隔区 50,直到操作员已输入其响应时。当已由工作分派器 16 接收到操作员响应时,其被安排为控制进一步的交通控制,诸如另一组交通灯 54,以指示货物可以离开扫描地点,或者其需要继续移动到另一区域例如用于手动搜查。

[0033] 为了最大化装备的吞吐量,自动威胁检测处理器 14 被安排为在与对货物项的全部扫描时间相比更短的时间段内产生与该货物项相关联的决定。工作分派器 16 被安排为能够即使货物项位于相关的保持隔区 50 中等待操作员决定、也允许扫描器 10 继续扫描新的货物项。

[0034] 图 1 和图 2 的实施例被安排为扫描和控制的道路车辆上运载的货物,并且因此交通管理系统依赖于交通灯和其他适当的指示器或标志以引导车辆的司机驾驶到哪里。但

是,在另一实施例中,该系统被安排为扫描通过轨道运输的货物。在此情况下,交通管理系统包括交通灯以及还有例如在从图 3 的扫描器的出口 62 处的轨道轨迹上的点,该点可以被切换以确定货物采取的路线。

[0035] 工作分派器 16 还被安排为控制多个可疑货物项在保持隔区中的排队以便最大化筛查装备的吞吐量。

[0036] 参考图 3,在另一实施例中,安全装备类似与图 2 中的装备,但是包括多个扫描器 60,每个扫描器带有相关的交通控制系统 61,并被安排为并行扫描货物项。来自所有扫描器 60 的出口 62 通往服务所有扫描系统 60 的共享隔离区 64。包括交通灯或者等效的交通管理系统的交通控制系统 61 被安排为引导交通直接经过扫描器 60 到扫描装备的出口,或者在检测到威胁的情况下,将装载物引导到隔离区 64,在该隔离区 64,提供进一步的交通管理系统 66 并且其被安排为在如需要的手动搜查后将货物装载物运送到装备的出口。

[0037] 参考图 4,在可以与图 1 到图 3 的实施例类似的本发明的另一实施例中,工作分派器 16a 类似于图 1 的工作分派器,但是其还被安排为接收、使用和管理除了 X 射线图像数据之外的一个或多个不同形式的信息。这通常可以包括货物装载物的视频图像,工作分派器 16a 被安排为从一个或多个视频摄像机 70 接收该视频图像。其还可以包括与货箱编号相关的光学特性识别数据,这可以由被安排为处理来自该视频摄像机的图像的图像处理器 72 获得,或者由被安排为接收和处理来自被特别安排为对携带该编号的货箱的一部分成像的成像设备 76 的图像的分离的处理器 74 获得。该信息还可以包括可以随货物项提供的载货单信息的扫描图像。其还可以包括来自次级传感器的数据,诸如来自地秤 (weighbridge) 78 的指示货箱的权重的地秤数据、来自化学检测器或者“嗅探器 (sniffer)”80 的指示货箱中一个或多个化学化合物的存在的数据、来自伽马射线检测器 82 的无源伽马射线数据或者来自中子传感器 84 的中子感测数据。在此示出次级传感器出现在扫描站点和装备的部分处,但是其任意一个可以等同地处于分离的地点,并被安排为将其提供的数据存储于数据载体上,以便数据可以被输入到工作分派器,或者将该数据随与其相关的某种形式的货箱标识一起传送到工作分派器。在该辅助数据可用的情况下,工作分派器 16a 通常被安排为将该数据传递到自动威胁检测处理器,该自动威胁检测处理器被安排为使用该数据作为对其使用的威胁检测算法的输入,以便帮助其做出最佳可能的威胁分类决定。

[0038] 参考图 5,在本发明的另一实施例中,货物安全系统类似于图 3 和图 4 的系统,但是该系统被安排为扫描在轨道列车 81 上通过轨道运载的货物。系统的各部分分布在更大的距离上以便使能够实现高效的货物交通流。该系统被安排为扫描和分类到达出入口 (port) 80 的厢体 (vessel) 82 上的货物。该系统包括多个扫描器以及以上参考图 4 描述的次级数据的所有源,但是这些分布在沿着出入口 80 和最终隔离或检查区之间的轨道路线的多个位置 84 处。具体地,扫描器 60 位于接近出入口 80 的一个位置 84a 处,在该位置处,这些扫描器可以用于在货物已经被装在到轨道车辆 81 上之后立刻扫描该货物,并且最终检查区被提供在更远离出入口的另一位置 84b 处,该位置可以从运载货物的轨道车辆 81 卸下该货物的货物目的地,并且可以检查被标识为可能的威胁的任何各个货物项或者货箱而不延迟未被标识为威胁的货箱的前进。使用与图 3 类似的包括轨道点和交通灯的交通管理系统以取决于威胁检测处理器对扫描数据和其他次级数据的分析来控制每项货物传送到检查区 86 中或者通过检查区 86。该安排意味着在执行威胁检测分析的同时,货物项在靠

近出入口 80 吋不需要被延迟, 并可以远离出入口并朝向其最终目的地。



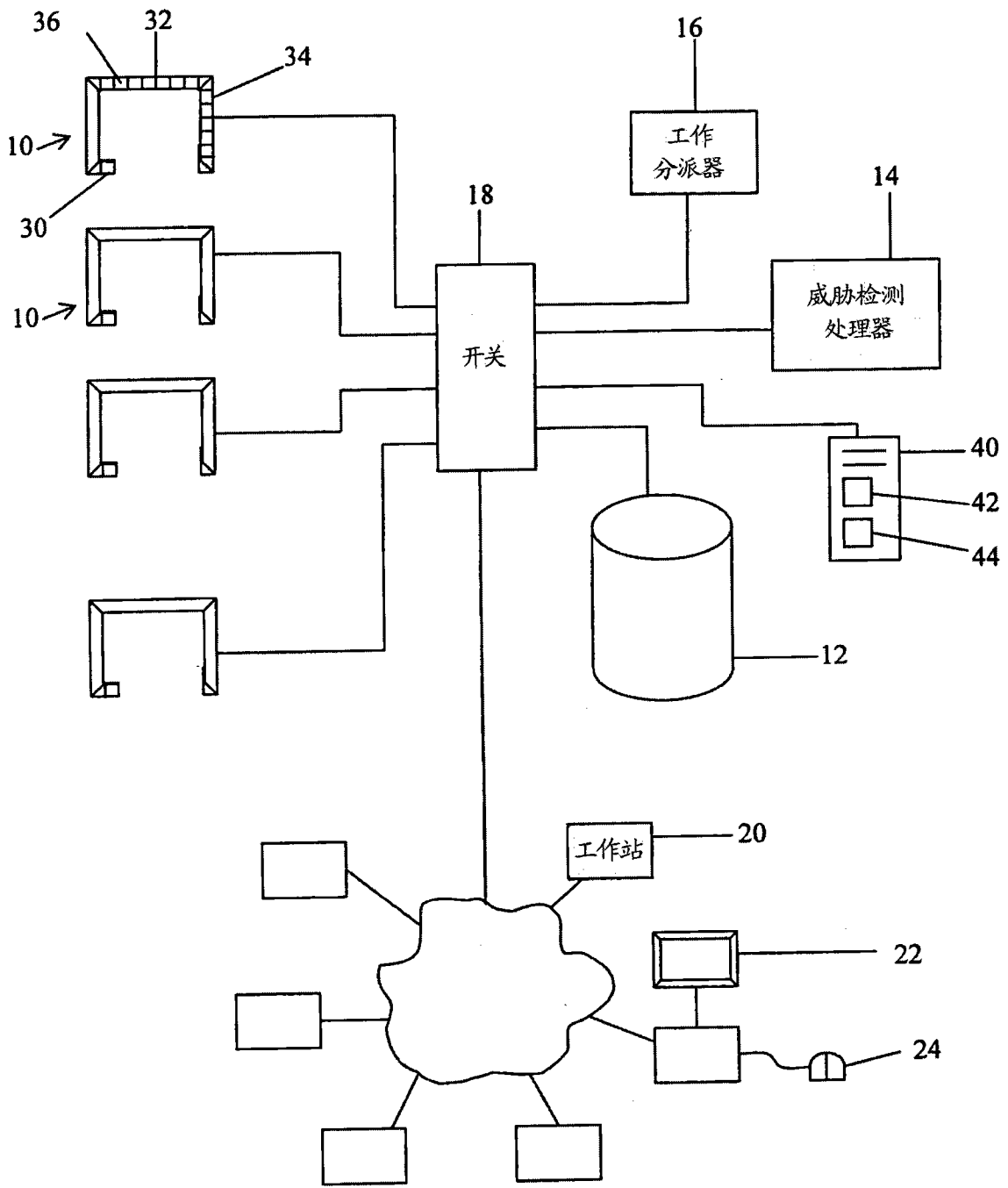


图 1

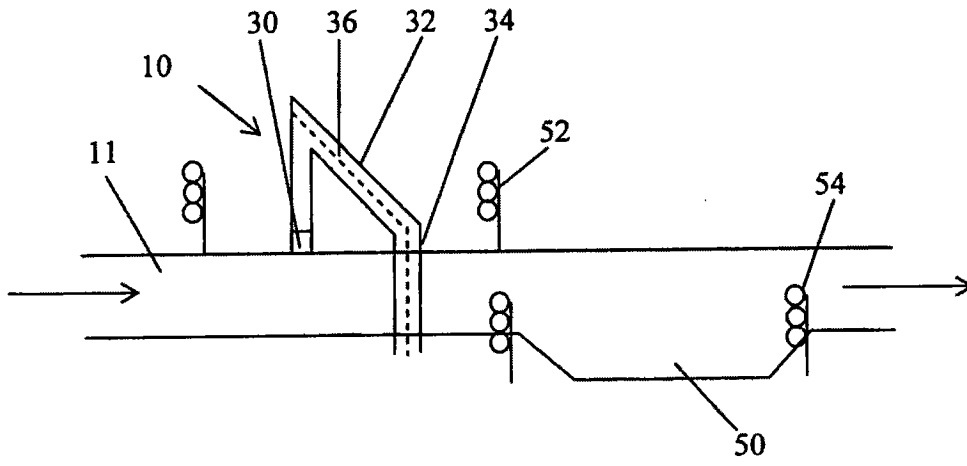


图 2

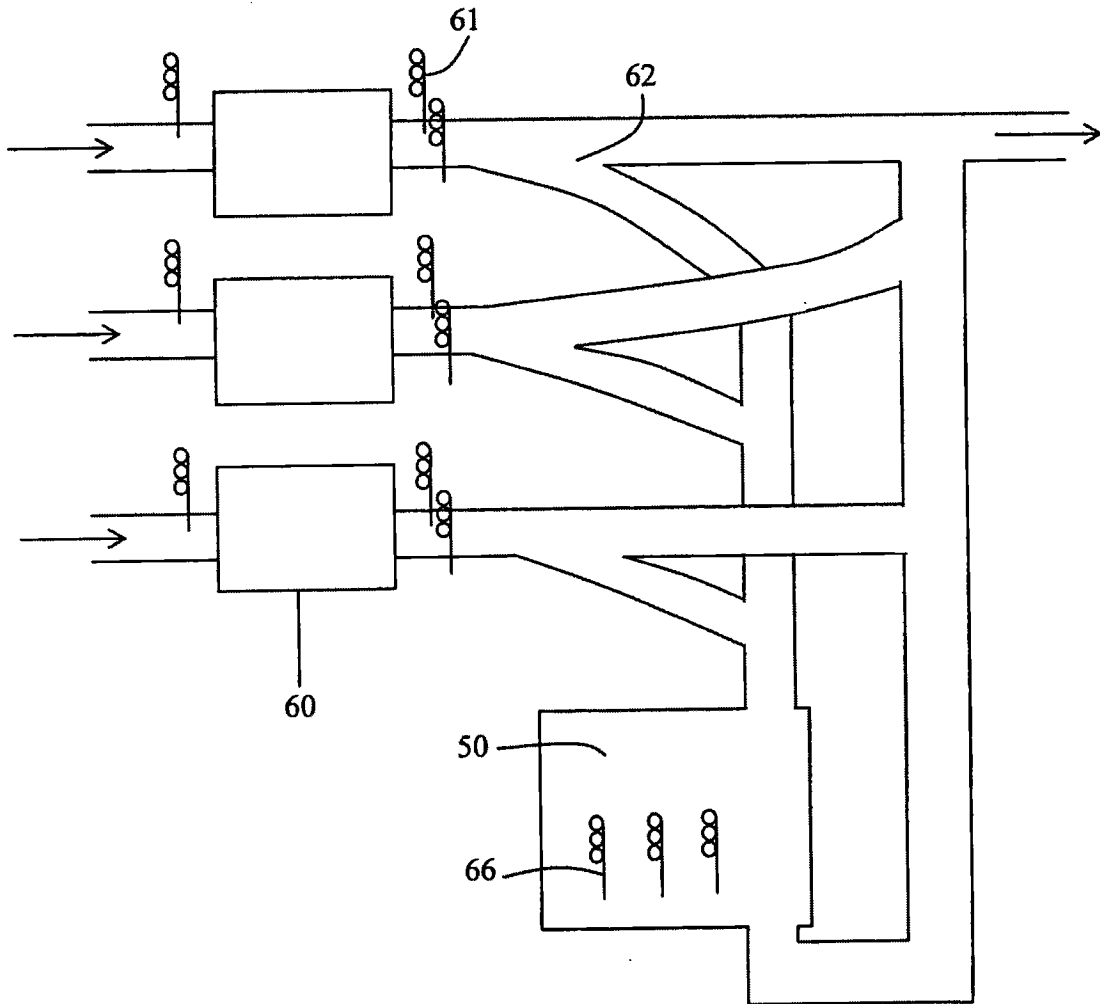


图 3

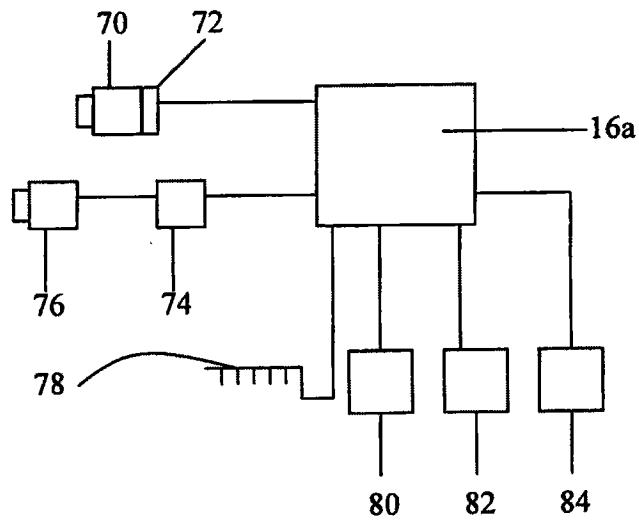


图 4

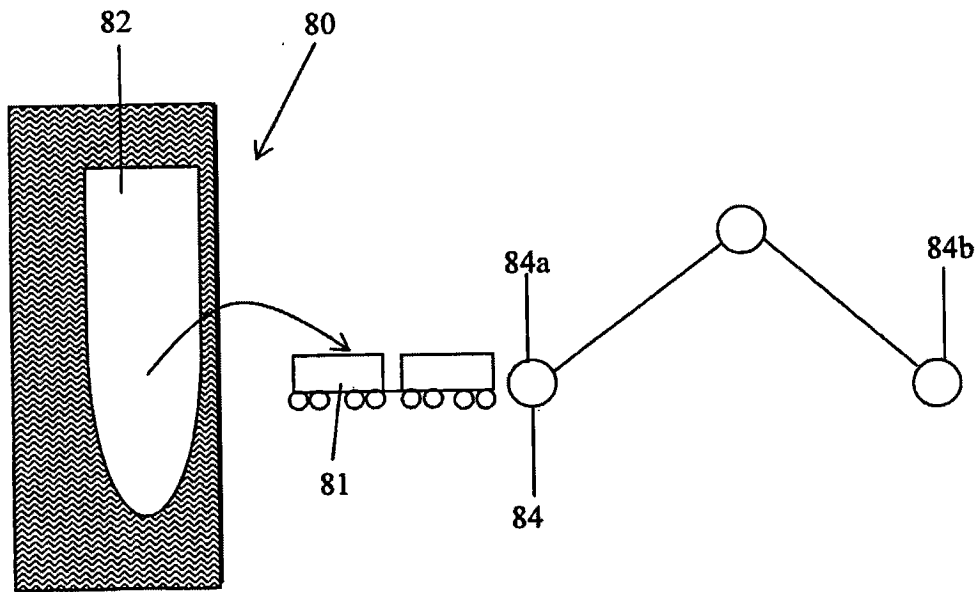


图 5