

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 15/173 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780036378.5

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101535980A

[22] 申请日 2007.9.14

[21] 申请号 200780036378.5

[30] 优先权

[32] 2006.9.28 [33] US [31] 11/536, 585

[86] 国际申请 PCT/US2007/078575 2007.9.14

[87] 国际公布 WO2008/042579 英 2008.4.10

[85] 进入国家阶段日期 2009.3.30

[71] 申请人 朗姆研究公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 黄忠河 范世军

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责
任公司

代理人 余刚 吴孟秋

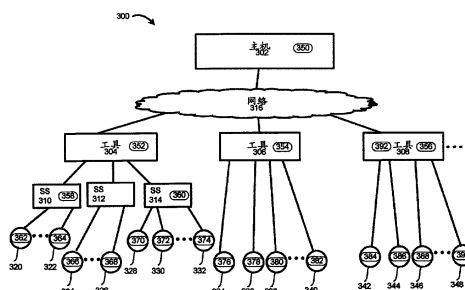
权利要求书5页 说明书13页 附图6页

[54] 发明名称

定向数据采集架构

[57] 摘要

此处提供了定向数据采集系统，其经过配置可采集等离子处理系统中的处理数据。该系统包括数据采集主机和多个等离子处理元件，该多个等离子处理元件具有多个传感器，从而使得该多个等离子处理元件的每一个至少具有一个传感器。该传感器中的每一个至少执行一个智能定向数据智能体，其控制传感器数据采集行为。该系统进一步包括通信网络，其耦合数据采集主机和多个传感器以进行双向通信，从而使得多个传感器中的给定传感器从所述数据采集主机接收与给定传感器以外发生的等离子处理系统情况有关的信息。从数据采集主机接收的信息致使该给定处理器以第一方式采集传感器数据，该第一方式不同于处理器在从该数据采集主机接收信息前采用的第二方式。



1. 定向数据采集系统,其配置为采集等离子处理系统中的处理数据,包括:

数据采集主机;

多个等离子处理元件,其具有多个传感器,使得所述多个等离子处理元件的每一个具有所述多个传感器中的至少一个,所述传感器的每一个至少执行一个智能定向数据智能体,其控制传感器数据采集行为;

通信网络,其耦合所述数据采集主机和所述多个传感器以进行双向通信,从而使所述多个传感器的给定传感器从所述数据采集主机接收与所述给定传感器以外发生的等离子处理系统情况有关的信息,从所述数据采集主机接收的所述信息致使所述给定处理器以第一方式采集传感器,所述第一方式不同于所述传感器在从所述数据采集主机接收所述信息前采用的第二方式。

2. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的第二方式在数据采集频率上不同于所述第一方式。
3. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的第二方式在数据采集类型上不同于所述第一方式。
4. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的第二方式采用滑动窗法进行数据采集。
5. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的给定传感器执行至少两种不同的智能定向数据智能体。

6. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的第一方式代表失活传感器状态,所述第二方式代表激活传感器状态。
7. 如权利要求 7 所述的定向数据采集系统,其中所述的给定传感器仅在所述给定传感器接收所述信息后由所述失活传感器状态进入所述激活传感器状态。
8. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的给定传感器配置为测量温度、电压和电流之一。
9. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述的给定传感器包括配置为处理由所述给定传感器采集的数据的处理器。
10. 如权利要求 9 所述的定向数据采集系统,其中所述的处理器配置为从所述给定传感器采集的所述数据生成统计数据。
11. 如权利要求 1 所述的定向数据采集系统,其中所述信息代表配方开始信号和配方终止信号之一。
12. 在等离子处理系统内采集基底处理数据的方法,其包括:

在多个传感器处提供多个智能定向数据智能体,从而使所述多个传感器中的每个传感器受到所述多个传感器的至少一个传感器的至少部分控制,其中所述多个传感器被布置在所述等离子处理系统的不同元件上;

使用所述多个传感器的给定传感器,以第一方式采集第一传感器数据;随后

在所述给定传感器从数据采集主机接收信息,所述信息与在所述给定传感器以外发生的至少一种等离子处理情况有关;

使用与所述给定传感器相关的给定智能定向数据智能体,变换所述给定传感器的传感器数据采集行为从而使所述给定传感器响应所述接收所述信息以不同于所述第一方式的第二方式采集第二传感器数据; 并

将与所述第二传感器数据有关的信息传输至所述数据采集主机。

13. 如权利要求 12 所述方法, 其中所述的第二方式在数据采集频率上不同于所述第一方式。
14. 如权利要求 12 所述方法, 其中所述的第二方式在数据采集类型上不同于所述第一方式。
15. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述的第二方式采用滑动窗法进行数据采集。
16. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述的给定传感器执行至少两种不同的智能定向数据智能体。
17. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述的第一方式代表失活传感器状态, 所述第二方式代表激活传感器状态。
18. 如权利要求 18 所述的方法, 其中所述的给定传感器仅在所述给定传感器接收所述信息后由所述失活传感器状态进入所述激活传感器状态。
19. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述的给定传感器配置为测量温度、电压和电流之一。

20. 如权利要求 12 所述的方法，其中所述的给定传感器包括配置为处理由所述给定传感器采集的数据的处理器。
21. 如权利要求 20 所述的方法，其中所述的处理器配置为从所述给定传感器采集的所述第一传感器数据生成统计数据。
22. 如权利要求 12 所述的方法，其中从所述数据采集主机接收的所述信息代表配方开始信号和配方终止信号之一。
23. 具有计算机可读介质的制造物，所述制造物上具有计算机可读代码，该代码在执行时可控制等离子处理系统内的传感器的数据采集行为，包括：
 - 用于以第一方式采集第一传感器数据的计算机可读代码；
 - 用于从数据采集主机接收信息的计算机可读代码，所述信息与在所述给定传感器以外发生的至少一种等离子处理情况和来自该数据采集主机的数据采集指令有关；
 - 用于响应所述接收所述信息以不同于从所述数据采集主机接收所述信息的所述第一方式的第二方式采集第二传感器数据的计算机可读代码，其中所述第二方式至少在数据采集频率和数据采集类型之一上不同于所述第一方式。
24. 如权利要求 23 所述的制造物，其中所述的第二方式采用滑动窗法进行数据采集。
25. 如权利要求 23 所述的制造物，其中所述的第一方式代表失活传感器状态，所述第二方式代表激活传感器状态。

-
26. 如权利要求 23 所述的制造物，其中所述的给定传感器配置为测量温度、电压和电流之一。
 27. 如权利要求 23 所述的制造物，其进一步包括用于处理由所述给定传感器采集的数据的计算机可读代码。
 28. 如权利要求 27 所述的制造物，其中所述处理数据包括由所述第一传感器数据生成统计数据。

定向数据采集架构

背景技术

[1] 由于生产商试图在半导体行业中保持竞争力，等离子处理也随之发展。为了获得竞争能力，生产商必须能够有效并高效地解决可能发生的问题。解决问题通常包括分析处理中采集的数据。

[2] 在等离子处理中，通过多个传感器连续采集数据。此处讨论的传感器指可用于检测等离子处理元件情况和/或信号的装置。为便于讨论，术语“元件”将用于指代等离子处理系统中的原子或多部件装配体。因此，元件可简单如气体管道，也可复杂如完整处理模块。

[3] 在近几年来，被传感器采集的数据的类型和数量持续上升。然而，在某些情况下，更多的数据未被转化为更有效和高效的故障排除。事实上，该处理数据的终端用户常常面对着难以阅读和理解的海量数据。此外，来自不同数据来源的数据被储存在不同的位置，使得相关数据流文件的恢复成为一项漫长而又艰巨的任务。另外，由于不存在共同锁钥（key），在数据流文件之间关联数据是非常困难的。

[4] 为了帮助讨论，图 1 显示了主机服务器如何与等离子处理元件（例如，工具和子系统）和传感器相互作用以采集不同类型数据的总体逻辑图。主机 102 可从多个工具（包括工具 104，工具 106 和工具 108）接收数据。工具可包括，但不限于，蚀刻工具，清洗

工具和剥离工具。每个工具可具有子系统（110，112 和 114）。子系统可包括，但不限于，静电子系统，RF 子系统或压力子系统。每个工具和/或子系统可包括多个传感器（120，122，124，126，128，130，132，134，136，138，140，142，144，146，148，150 和 152）。部分工具和/或子系统可相比其它具有更多的传感器。可用的传感器将取决于可采集数据的类型。

[5] 通过传感器采集的数据被传送至主机 102。被采集的数据通常彼此没有关联。在一个实施例中，在基底蚀刻过程中，传感器 120 可采集 RF 时间数据，而传感器 122 可采集压力数据。然而，通过传感器 120 和 122 采集的处理数据可能没有允许将传感器 120 采集的数据与传感器 122 采集的数据相关联的锁钥。因此，即使采用了在基底蚀刻和/或清洗过程中采集的大量数据，将该处理数据用于解决问题仍然是艰巨而复杂的任务。

[6] 解决问题可能要依赖于终端用户（例如，处理工程师）的知识和技能类型。换言之，该终端用户首先需要确定问题，然后识别可能与解决该问题相关的处理数据类型。使情况更为复杂的是，尽管可能采集了大量的数据，并非所有的相关数据均被采集。因此，终端用户可能需要决定如何弥补缺失的数据，这也成为一种挑战。

[7] 因此，解决问题的复杂任务通常牵涉了大量的时间和精力。例如，需要时间来回复必要的数据流文件。同样需要时间来为相关数据发掘数据流文件。还需要时间来确定各种数据流文件的数据之间的关联性。因此，故障排除过程有时需要数周至数月来完成。在某些情况下，解决问题所需的时间可能超过了所给的用于解决问题的时间。

[8] 图 2 显示了简单的终端用户可用于解决问题的简单流程图。考虑例如发生脱夹头(de-chuck)的问题的情形。在第一步 202, 通过定位数据流检测到传递模块中的脱夹头问题。在实施例中, 未稳定放置在该传递模块的夹头和机械臂上的基底可能是未定位的。在脱夹头的情况下, 有经验和技能的处理工程师可能认识到可能需要恢复四个独立的数据流文件以帮助故障解决。该四个独立数据流文件可包括, 例如, (1)来自该传递模块的动态定位数据, (2)来自该处理模块的静电(ESC)处理数据, (3)来自处理模块和/或用户界面的事件数据, 以及(4)处理模块消耗数据。

[9] 如上所述, 该数据流文件可处于不同位置。因此, 恢复该数据的任务可能需要一些时间。在部分情况下, 如果该数据需要从其它管理员获取, 则该恢复过程可能需要数周。在下一步骤 204, 该终端用户可能需要在处理模块处理数据流文件中搜索和定位问题基底的 ESC 追踪数据。在下一步骤 206, 该终端用户可通过处理模块和/或用户界面事件数据流文件搜索和定位控制事件定时数据。在下一步骤 208, 该终端用户可在问题时间恢复处理模块消耗数据 (RF 次数, 晶圆数等)。然后, 该终端用户可尝试关联不同的消耗数据。在下一步骤 210, 该终端用户可由事件和追踪数据流文件附加处理模块和/或基底配方(recipe)背景信息。

[10] 一旦所有的数据流文件被恢复, 该终端用户可展开对各种数据流文件之间的数据进行关联的艰巨任务。一种通用的关联方法是该数据被采集的时间。然而, 由于处理数据可能以不同的频率采集 (例如, 传感器 120 可能以每 1 秒采集一次数据, 而传感器 122 可能每 500 毫秒采集一次数据), 这种基于时间关联数据的任务可能是一个令人望而生畏的挑战。因此, 解决问题可能成为持久的过程, 有时可导致不令人满意的结论。

发明内容

[11] 在一个实施方式中，本发明涉及配置为采集等离子处理系统中的处理数据的定向数据采集系统。该定向数据采集系统包括数据采集主机。该定向数据系统还包括多个等离子处理元件，该多个等离子处理元件具有多个传感器，从而使得该多个等离子处理元件的每一个具有该多个传感器的至少一个传感器。该传感器中的每一个至少执行一个智能定向数据智能体（agent），其控制传感器数据采集行为。该定向数据采集系统进一步包括通讯网络，其耦合数据采集主机和该多个传感器以进行双向通信，从而使得该多个传感器中的给定传感器从所述数据采集主机接收与所述给定传感器以外发生的等离子处理系统情况有关的信息。从数据采集主机接收的信息致使该给定处理器以第一方式采集传感器信息，该第一方式不同于该处理器在从该数据采集主机接收信息前采用的第二方式。

[12] 在另一实施方式中，本发明涉及在等离子处理系统中采集基底处理数据的方法。该方法包括在多个传感器处提供多个智能定向数据智能体，从而使所述多个传感器中的每个传感器受到所述多个传感器的至少一个传感器的至少部分控制，其中所述多个传感器被布置在所述等离子处理系统的不同元件上。该方法还可包括使用该多个传感器的给定传感器，以第一方式采集第一传感器数据。该方法进一步包括之后在给定传感器从数据采集主机接收信息，该信息与该给定传感器以外发生的至少一种等离子处理情况有关；该方法还包括使用与给定传感器相关的给定智能定向数据智能体变换所述给定传感器的数据采集行为，从而使所述给定传感器响应所述接收所述信息以不同于所述第一方式的第二方式采集第二传感器数据。该方法此外包括将与该第二传感器数据有关的信息传输至该数据采集主机。

[13] 在另一实施方式中，本发明涉及具有计算机可读介质的制造物。该制造物上具有计算机可读代码，该代码在执行时可控制等离子处理系统内的传感器的数据采集行为。该制造物包括用于以第一方式采集第一传感器数据的计算机可读代码。该制造物还包括用于从数据采集主机接收信息的计算机可读代码。该信息与在该给定传感器以外发生的至少一种等离子处理情况和来自该数据采集主机的数据采集指令有关。该制造物进一步包括用于响应所述接收所述信息以不同于从该数据采集主机接收该信息的该第一方式的第二方式采集第二传感器数据的计算机可读代码，其中该第二方式至少在数据采集频率和数据采集类型之一上不同于该第一方式。

[14] 本发明的以上特征以及其它特征将在下文的发明详述和说明书附图中得到更为具体的描述。

附图说明

[15] 本发明通过说明书附图进行了示范性，而非限制性的阐述，其中类似的参考标号表示类似的元件，其中：

[16] 图 1 显示了主机服务器如何与传感器，子系统和工具相互作用以采集不同类型数据的总体逻辑图。

[17] 图 2 显示了终端用户可用于解决问题的简单流程图。

[18] 图 3 显示了一个实施方式中，主机服务器如何与不同等离子处理系统元件相互作用的总体逻辑图。

[19] 图 4 显示了一个实施方式中，智能定向数据智能体如何被用于收集和分享数据的一个实例的方框图。

[20] 图 5 显示了在一个实施方式中，动态确定何时需要通过滑动窗来采集和储存数据的方法。

[21] 图 6 显示了在一个实施方式中，用于储存数据的方法。

具体实施方式

[22] 以下，将通过说明书附图所示的一些实施方式的具体描述来描述本发明。为了提供关于本发明的全面了解，在接下来的叙述中提出许多具体的细节。然而，本领域技术人员应当了解：无需部分或全部该种特定的细节仍可实施本发明。在其它的情况下，为了避免产生不必要的混淆，将不会详细叙述公知的处理步骤和/或结构。

[23] 下文将描述不同的实施方式，包括方法和技术。应当认识到，本发明还可涵盖包含了计算机可读介质的制造物，该计算机可读介质上储存了实施本发明的实施方式的计算机可读指令。该计算机可读介质可包括，例如，用于储存计算机可读代码的半导体，磁，光磁，光学或其它形式的计算机可读介质。此外，本发明还包括了用于实施本发明的实施方式的装置。该种装置可包括专用的和/或可编程的电路，以进行与本发明的实施方式有关的任务。该种装置的实例包括一般用途计算机和/或适当编程的专用计算装置，并可包括计算机/计算装置以及专用的/可编程的电路的组合，以进行与本发明的实施方式有关的任务。

[24] 根据本发明的实施方式，提供了定向数据采集架构 (TDCA)，其中数据在主机、不同的处理系统元件（例如，工具和子系统）以及传感器之间双向通信。此处讨论的处理系统包括，但不限于，等离子处理系统和清洗处理系统。此外，在本发明的实施方

式中，一个或多个智能定向数据智能体可限定采集相关粒度 (granular) 数据的条件。此处讨论的智能定向数据智能体指用于采集数据的计算机可执行方法。

[25] 在本文件中，可采用等离子处理系统讨论各种执行。然而，本发明不限于等离子处理系统，可包括清洗系统。事实上，该讨论仅作参考，本发明不限于此处提出的讨论。

[26] 在本发明的一个实施方式中，该定向数据采集架构为网络系统，其中主机服务器与各种等离子处理元件和传感器通信。在一个实施方式中，在该网络中交换的信息是双向的。在一个实施例中，该主机服务器可从各个传感器中连续接收处理数据。相反地，该传感器可从该主机服务器，该等离子处理元件和其它传感器恢复信息。

[27] 例如，考虑等离子处理室蚀刻一批基底的情形。在蚀刻处理中，可从现有技术中采集多个数据。在一个实施例中，可每秒采集有关电压偏置的数据。如果该处理需要一小时，仅电压偏置便采集了 3600 个数据项。然而，除了电压偏置外，还可采集多种其它处理数据（例如，压力，温度等）。这样，到蚀刻处理完成时，便采集和储存了大量的数据。

[28] 与现有技术不同，未采集大量的无价值数据。事实上，本发明关注在遇到特定情况时采集大量数据。在一个实施方式中，为了控制传感器采集和储存数据的条件，在整个网络中分布了智能定向数据智能体。在一个实施例中，可在该主机服务器，该工具，该子系统和/或该传感器中分布一个或多个智能定向数据智能体。该智能定向数据智能体的数量可能变化。在一个实施例中，传感器 1 可

能具有 2 个智能定向数据智能体，而传感器 2 可能具有 5 个智能定向数据智能体。

[29] 每个智能定向数据智能体可具有一个或多个算法，以限定智能定向数据智能体开始采集数据的条件。在一个实施方式中，该条件可基于专家知识。在一个实施例中，作为蚀刻处理专家的处理工程师将能够定义用于蚀刻处理的可接受的标准。根据该知识，可通过算法对智能定向数据智能体编程，以在违反该可接受的标准时以 x 频率采集和储存 x 类型的数据。

[30] 为进一步解释，作为范例，通过传感器每秒采集电压偏置数据，并每 20 秒抛弃数据。然而，该传感器具有带有算法的智能定向数据智能体，该算法定义了当电压偏置大于 5 伏特或小于 3 伏特时开始采集和储存数据。这样，如果该电压偏置一旦超过 5 伏特或低于 3 伏特，则该智能定向数据智能体被触发。该智能定向数据智能体可包括多种标准，包括但不限于，数据采集的类型，其它智能定向数据智能体处罚触发的事件，以及数据采集的频率。

[31] 在一个实施方式中，该采集和储存数据的方法可通过滑动窗来动态确定。例如，考虑到传感器上的智能定向数据智能体已被触发的情况。该智能定向数据智能体可包括算法，其对该传感器应在何时开始采集数据，该传感器应采集何种类型的数据，以及每种类型的数据应以何种频率采集提供了指令。此外，该算法可包括对于该事件前后应保留多少数据的指令。该滑动窗法允许采集和储存相关数据。

[32] 另外，该滑动窗法可允许在满足条件时采集更多的粒度相关数据。在一个实施例中，每 10 微秒采集电压数据。然而，当等离子处理元件具有 350 或更高的电压时，数据采集的频率可提高至

每 5 微秒采集。此外，也可采集其它数据，例如温度、压力等数据。在一个实施方式中，不同类型的数据可储存在单个文件中，或者可包含能在多个文件之间进行关联的共同锁钥。该方法允许采集和储存相关数据，并允许该系统删除不相关数据。

[33] 本发明可通过下文的附图和讨论得到更好的理解。图 3 显示了在一个实施方式中，一种定向数据采集架构。换言之，图 3 显示了主机服务器如何与不同等离子处理系统元件（例如，工具，子系统和传感器）进行通信的总体图示。

[34] 定向数据架构 **300** 可包括主机 **302**，其通过网络 **316**（例如，互联网和/或内网）与包括工具 **304**，工具 **306** 和工具 **308** 的多个工具相互作用。每个工具可包括多个子系统，包括，例如，ESC 子系统 **310**，RF 子系统 **312**，压力子系统 **314** 等。每个工具和/或子系统可具有多个传感器（**320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346** 和 **348**）。工具与工具之间以及子系统和子系统之间的传感器数量可能不同。部分工具和/或子系统可相比其它具有更多的传感器。可用的传感器将取决于可采集数据的类型。

[35] 在一个实施方式中，在该网络中交换的信息是双向的。在一个实施例中，数据可被采集并通过网络 **316** 向上发送至相关的子系统和工具，并最终到达主机 **302**。每个传感器可包括采集测量的能力，但也可包括处理器，以采集数据并处理被采集的数据。在另一实施例中，该传感器可从该主机服务器，该等离子处理元件和其它传感器恢复信息。所恢复的信息可控制该传感器数据采集行为。该种数据的范例包括配方开始，配方终止，别处采集的服务器数据，经计算并提供至传感器的与处理相关的统计值。

[36] 在一个实施方式中，智能定向数据智能体(350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390 和 392)可在分布在整个网络，例如主机 302，工具 304，工具 306，工具 308，ESC 子系统 310，压力子系统 314 和传感器(320-348)。尽管图 3 显示每个元件多数是一个智能定向数据智能体，但是该智能定向数据智能体的数量可能有所变化。在一个实施例中，RF 子系统 312 可不具有智能定向数据智能体。然而，工具 308 可具有两个智能定向数据智能体 (356 和 392)。

[37] 图 4 显示了在一个实施方式中，智能定向数据智能体如何被用于收集和分享数据的一个实例的方框图。工具 406 可通过网络 404 被连接至主机服务器 402。工具 406 可包括两个子系统 (RF 子系统 408 和压力子系统 410)。每个子系统可具有多个传感器 (412, 414 和 416)。此外，在整个网络可能分布了多个智能定向数据智能体(420, 422, 424, 426, 428, 430, 432 和 452)。

[38] 例如，考虑传感器 416 可包含一个或多个转换器 458 的情况。此处讨论的转换器指以一种形式测量等离子处理元件的条件和/或信号数据，并将该信号数据转化为另一种形式的装置。转换器的范例包括，但不限于，测量温度的热电偶，测量电压的电压表，测量流动的压力传感器等。

[39] 传感器 416 还可包括智能定向数据智能体 452。智能定向数据智能体 452 可包括一个或多个定义在何种条件下采集数据的算法。此外，该智能定向数据智能体 452 可定义，但不限于，数据采集的类型，其它智能定向数据智能体触发的事件，以及数据采集的频率。在一个实施例中，智能定向数据智能体 452 可包括算法，其定义智能定向数据智能体 452 被激活的条件 (例如，当电压在 200 伏特或以上时，开始每 10 微秒采集数据)。

[40] 此外, 传感器 **416** 可包括处理逻辑 **454**, 其支持传感器 **416** 在满足条件时采集数据并处理被采集的数据。该数据可被储存在传感器 **416** 的临时数据储存区 **456** 中。传感器 **416** 可包括通信系统 **460**, 其允许传感器 **416** 与主机服务器 **402** 以及网络 **404** 上的其它等离子处理元件进行通信。

[41] 在一个实施方式中, 智能定向数据智能体 **452** 可包括一个以上的算法。在一个实施例中, 第二种算法可能要求当温度为 90 度或更高时, 每 9 微秒采集数据。在一个以上的算法被引发的情况下, 则可采用要求最高粒度级(*granularity*)的算法。在上述实施例中, 由于两种算法均满足, 则可以该第二算法的时间频率 (例如, 9 微秒), 而非该第一算法的时间频率 (例如, 10 微秒) 来采集数据。

[42] 智能定向数据智能体不经能够影响安装了该智能定向数据智能体的元件, 还可能影响其它元件 (例如, 传感器, 子系统) 和/或工具的性能。在一个实施例中, 传感器 **414** 的智能定向数据智能体 **432** 在智能定向数据智能体 **430** 传送信号前不会采集信号数据。然而, 智能定向数据智能体 **430** 保持失活, 直至传感器 **416** 的智能定向数据智能体 **452** 的第二算法被激活。

[43] 图 5 显示, 在一个实施方式中, 智能定向数据智能体如何被用于通过滑动窗动态确定何时需要采集和储存数据。处理工程师可为每个智能定向数据智能体定义采集和储存数据的条件。在一个实施例中, 专家指出在电压偏置数据显示两个峰的情况下, 例如, 出现了曲线图 **520** 的情况, 则应当保持和储存数据。当数据被保持和储存时, 在事件前和事件后 500 毫秒采集的数据应被保持。在一个实施例中, 在时间 $n + 2200$, 该数据被生成, 显示该数据可能为事件。继续采集数据直至该事件终止 (时间 $n + 2780$)。此外, 可采

集该事件前 500 毫秒($n+1700$)和事件后 500 毫秒(时间 $n+3280$)的数据。在事件前 500 毫秒(时间 $n+1700$)采集的无关数据可被抛弃。

[44] 该滑动窗法允许该系统动态确定何时需要采集和储存数据流文件。该方法还允许当条件满足时的采集中具有更高的粒度级。在一个实施例中, 在满足条件之前, 已经以每 50 毫秒一次采集数据。然而, 当该智能定向数据被触发时, 可能需要以每 1 毫秒一次采集数据。此外, 专家已经确认当条件满足时, 处理采集电压偏置数据, 可能还需要采集其它数据(例如, 温度, 压力等)。该方法允许采集和储存相关数据, 并允许该系统删除不相关数据。

[45] 图 3-5 通过采用智能定向数据智能体显示, 习惯上被保留在主机服务器上的智能现在已经分布在整个网络中。通过将智能分布到各个等离子处理元件, 包括测量和采集信号数据的传感器, 更多的相关数据可被采集。不同于通过采集在后面阶段的实施故障解决可能并不需要的海量数据, 此处定义了相关数据被采集和储存的条件。

[46] 图 6 显示了, 在一个实施方式中, 在智能定向数据智能体未被触发时采集的数据的储存方法。考虑如下情形, 其中, 传感器 **600**, **602**, **604** 和 **606** 可在处理一批基底的过程中采集数据, 以传送至主机服务器(即, 数据库 **608**)。在处理过程中, 多个数据可被采集。然而, 在智能定向数据智能体被触发时采集的数据仅占被采集数据的一小部分。由于在进行故障处理时一般不需要正常处理中(例如, 当智能定向数据智能体未被触发)采集的数据, 以其原始形式处理该数据可能具有反作用, 并降低未来分析的效率。

[47] 替代性的, 可对该原始数据进行总结, 并对每个时间段的数据进行统计计算。在一个实施例中, 传感器 **600** 可以每 500 毫秒

一次采集数据。采集数据后，该系统可总结该数据，进行统计分析，并在每个预定时间段（例如，一秒）抛弃该原始数据。统计数据可包括最大，最小，平均和中数等。通过将该原始数据储存为统计数据，即使删除了有关处理的不必要的详细信息，仍可保留有关基底处理的高水平信息。

[48] 由上文可以理解：本发明的实施方式支持了定向数据采集架构，从而可将等离子处理系统的普通传感器无缝转化为智能数据采集装置。通过本发明，专家的知识 and 技能被整合进入可储存在等离子处理系统的算法中，以作为定义了处理数据采集和储存的条件智能定向数据智能体；这样，失常的相关和/或粒度处理数据可被采集和储存。通过捕捉定义可接受行为的数据，该定向数据采集架构提高了故障排除过程的效率和效力，同时大大降低了终端用户所需的技能。

[49] 虽然本发明已对数个优选实施方式加以描述，但许多修改、变更以及等效物落入本发明的范围内。还应当指出：本发明的方法和装置的执行和使用存在多种替代性的方式。尽管此处提供了多种实施例，这些实施例的目的仅为阐述本发明，而非限制本发明。此外，此处为便利起见提供了摘要，但其不用于解释或限制表达于权利要求书中的整个发明。因此，本申请的权利要求书意在被解释为包括落入本发明的真实精神和范围内的所有该种修改、变更以及等效物。

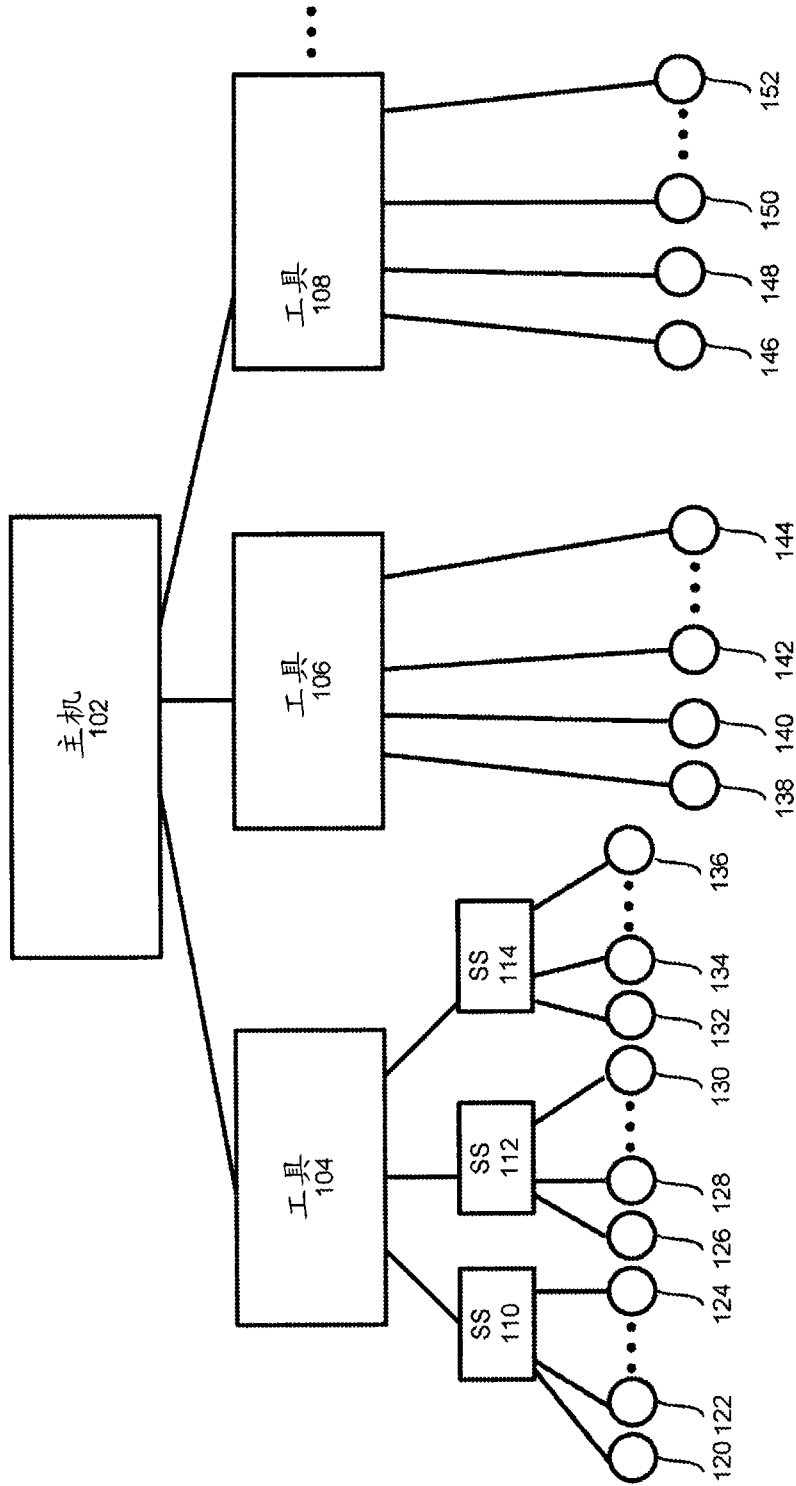


图 1
(现有技术)

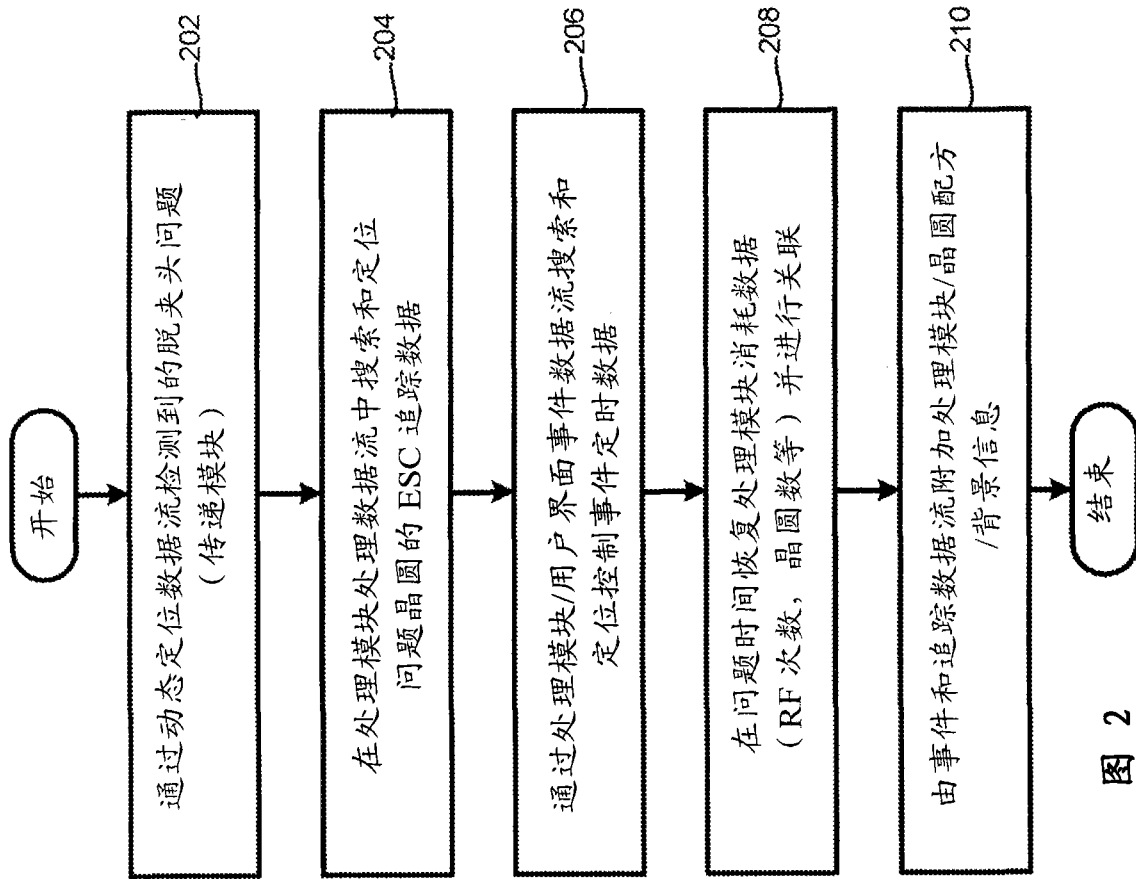


图 2
(现有技术)

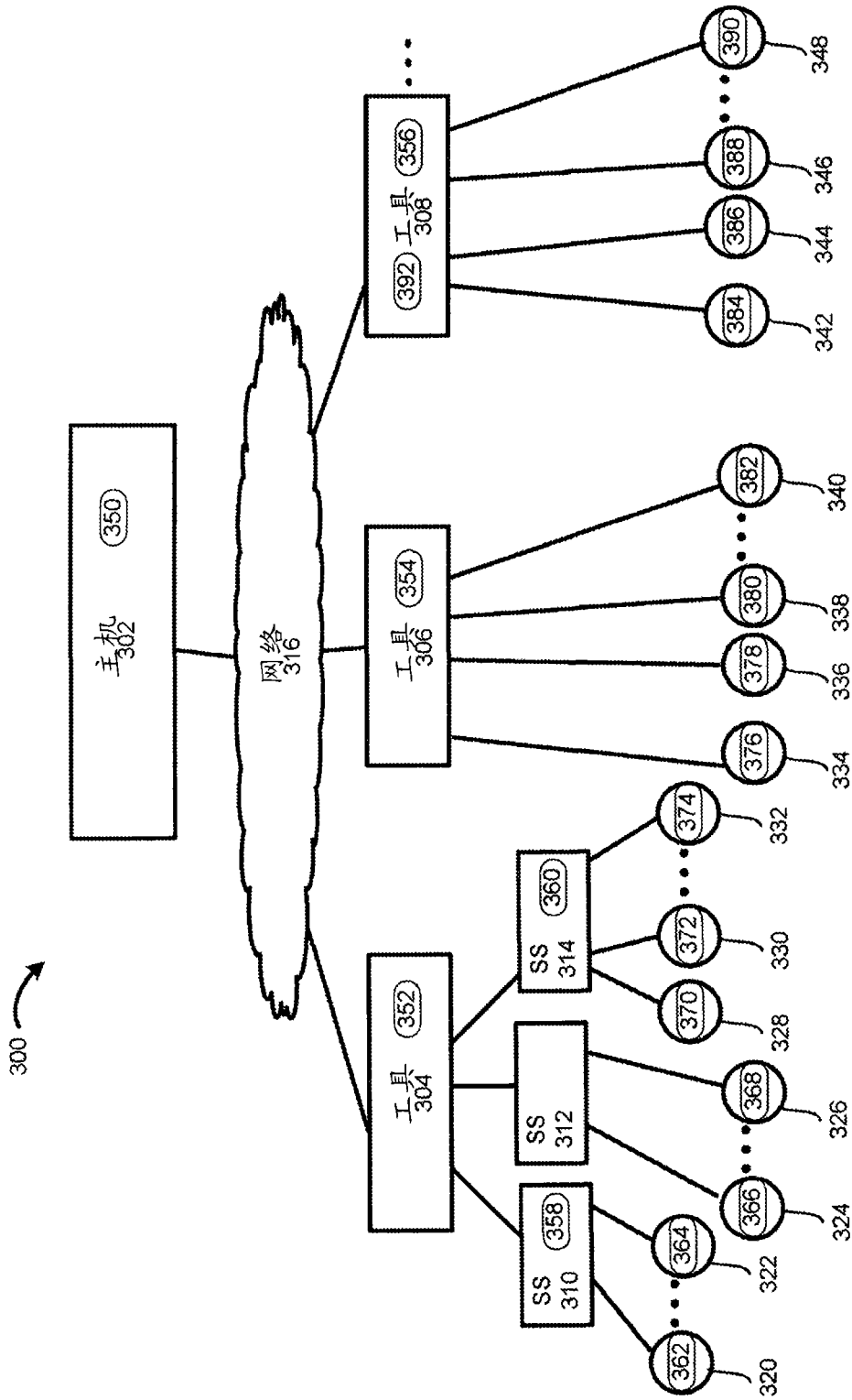


图 3

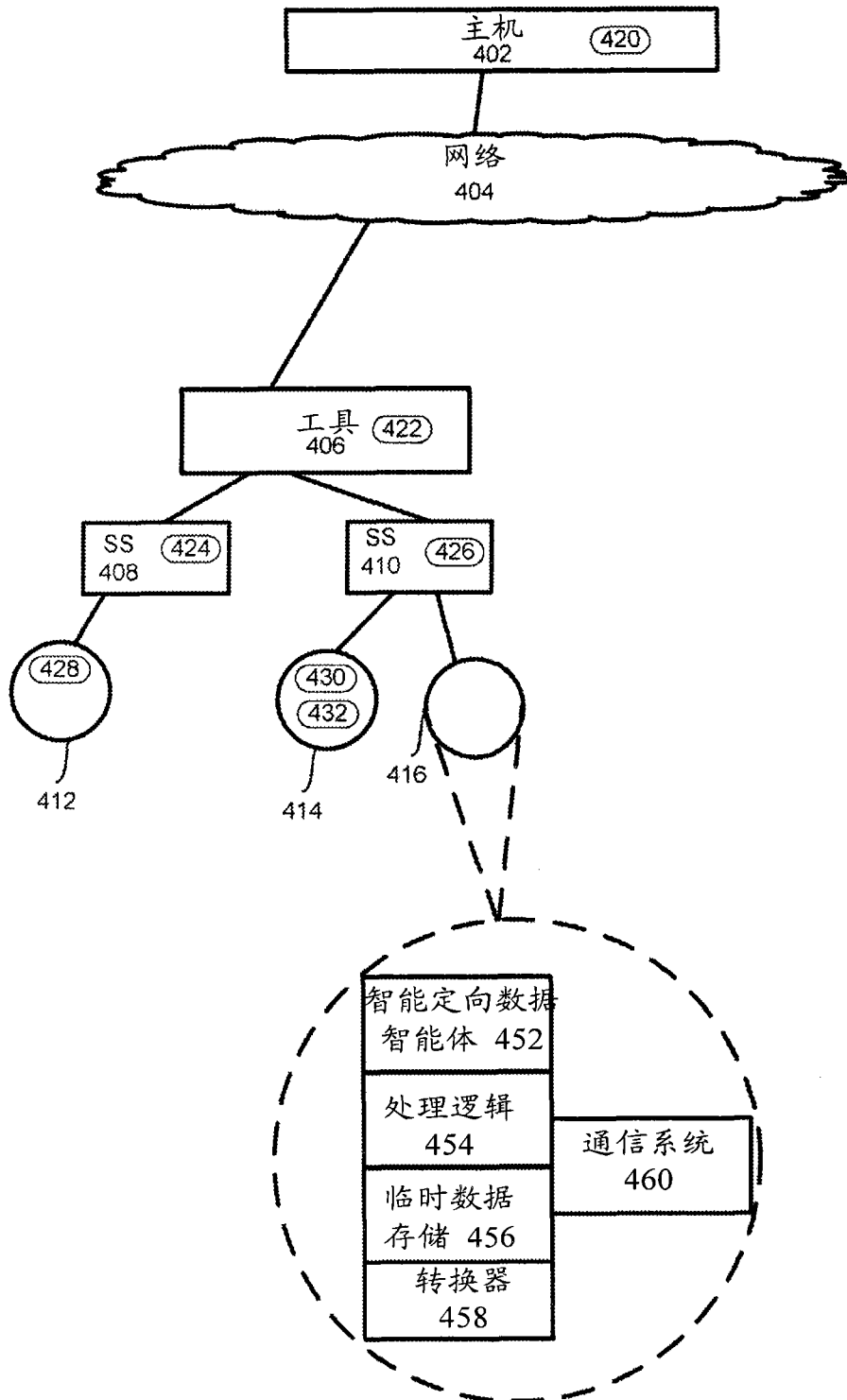


图 4

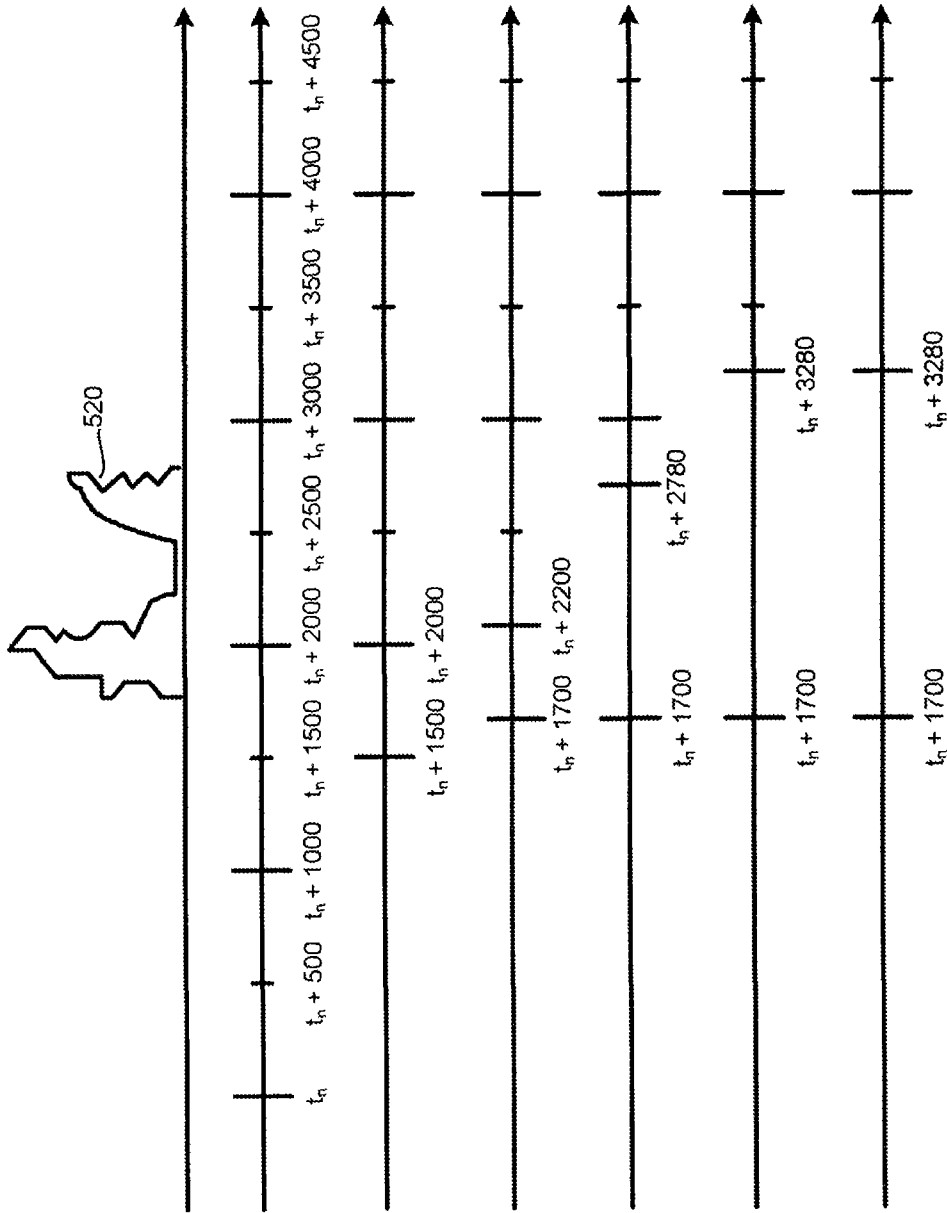


图 5

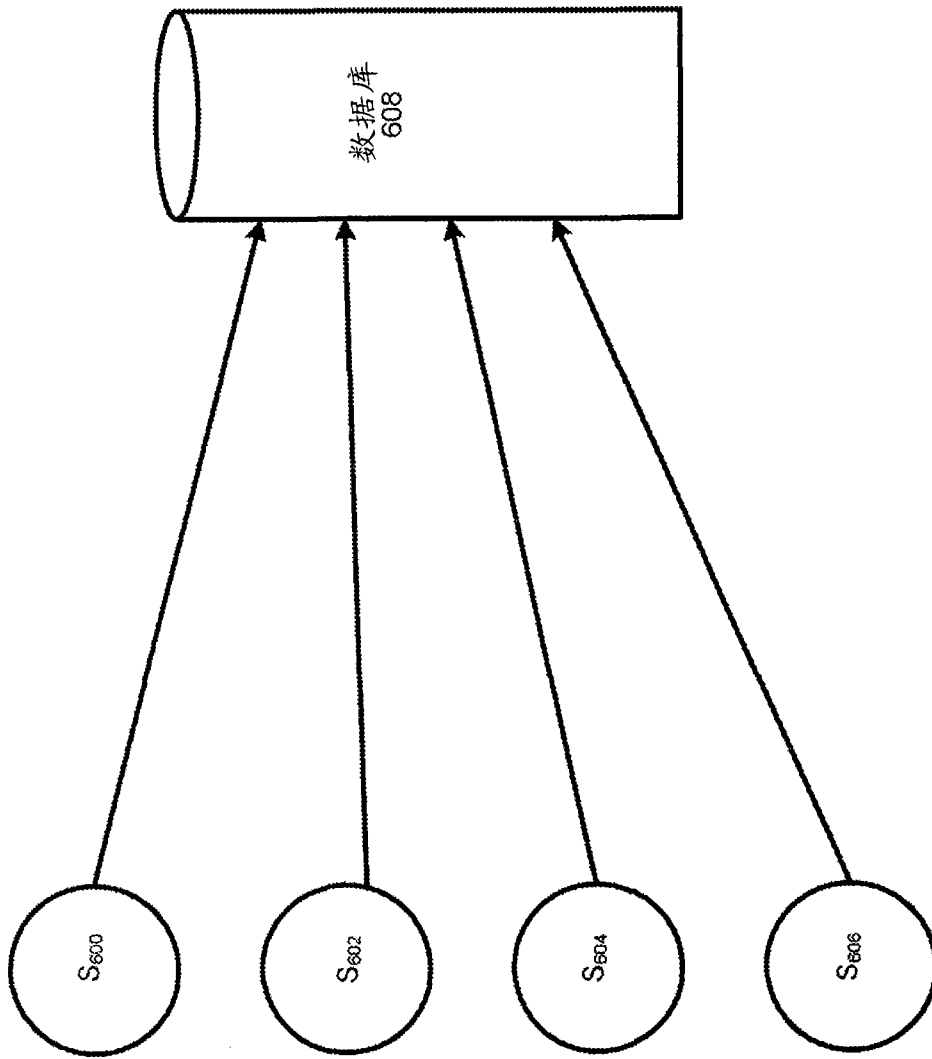


图 6