(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103189285 B
(45)授权公告日 2016.03.30

(21)申请号 201080068682.X
(22)申请日 2010.06.23
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.02.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2010/050715 2010.06.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/162653 EN 2011.12.29
(73)专利权人 恩华特公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
(72)发明人 戴维·冈萨雷斯·阿拉巴尔
尼卡斯·福里斯特
(74)专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100
代理人 赵郁军 陈小钰
(51)Int.Cl.
B65F 5/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 1358154 A,2002.07.10,
WO 01/05684 A1,2001.01.25,
WO 2004/094270 A1,2004.11.04,
CN 1339007 A,2002.03.06,
审查员 刘健

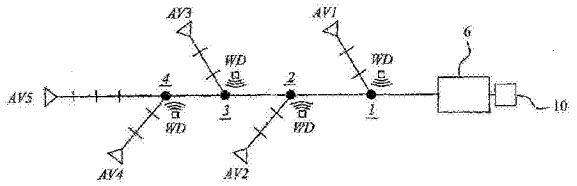
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

真空废物收集系统及其操作方法

(57)摘要

真空废物收集(1a)系统通过按一顺序连续选择多条分支排空及运送废物,其中顺序中每条下一分支的交点(1,2,3,4)与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点(1,2,3,4)与中央废物收集点(6)之间的运送距离一样或较短;通过连续操作相应分支的空气入口阀(av1,av2,av3,av4,av5),从所选择的分支集体运送累积的废物到中央废物收集点(6)。在除了最后一条分支外的每条所选择分支,通过打开相应的空气入口阀(av1,av2,av3,av4,av5)直到运输管道系统中的废物侦测器(WO)侦测到废物已经经过交点(1,2,3,4)前往下一分支,然后再转换到下一分支继续,以运送累积废物至中央废物收集点(6)。在最后一条分支,运送累积废物至中央废物收集点(6)。



CN 103189285 B

1. 一种操作真空废物收集系统的方法，此真空废物收集系统具有运输管道系统 (5)，用于运送废物到中央废物收集点 (6)，其中运输管道系统包括一个或以上的运输管道，其具有多条分支和相关的交点，而每条分支的端部都设有一个空气入口阀 (8，AV)，其特征在于上述方法包括以下步骤：

- 按一顺序连续选择 (S1) 多条分支用于排空和运送废物，其中，顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点 (6) 之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短；以及

- 通过连续操作相应分支的空气入口阀 (8,AV)，从所选择分支集体运送 (S2) 累积废物到中央废物收集点 (6)，其中，上述集体运送累积废物的方法包括以下步骤：

- 除了最后一条分支，在每条所选择分支，打开相应的空气入口阀 (8，AV) 直到运送管道系统的废物侦测器 (9，WD) 侦测到废物已经经过交点前往下一分支，然后转换到下一分支继续，以将累积废物运送到中央废物收集点 (6)；

- 在最后一条分支，将累积废物运送到中央废物收集点 (6)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，上述按一顺序连续选择多条分支的步骤包括：如果交点与两条或更多分支关联，先选择物理长度或根据分支的压降估计的所谓等值长度较长的分支，然后才选择物理长度或等值长度较短的分支。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，上述顺序由具有与中央废物收集点 (6) 之间的运输距离或根据分支内的压降估计的所谓等值长度最长的交点的分支开始，以及

如果与中央废物收集点 (6) 之间的运输距离或等值长度最长的交点与两条以上的分支关联，上述顺序由具有最长的物理长度或根据分支内的压降估计的所谓的等值长度的分支开始。

4. 根据权利要求 3 所述方法，其特征在于，通过连续操作相应分支的空气入口阀 (8，AV)，从所选择分支集体运送累积废物到中央废物收集点 (6) 的步骤，包括控制每次只开启多个空气入口阀之中的一个的步骤，或通过连续操作相应分支的空气入口阀，从所选择分支集体运送累积废物到中央废物收集点的步骤，包括控制至少一条分支的前一分支的空气入口阀亦被开启一段时间的步骤。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，上述连续选择多条分支的步骤包括参考运输管道系统的一个表格图去寻找下一分支的步骤，而表格图定义为一个表格，其把每条分支和一交点关联，以及为每个交点显示一个位于往中央废物收集点一样或较短距离的下一交点。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，上述参考运输管道系统的一个表格图去寻找下一分支的步骤包括：当指定的交点的所有分支都已进行处理，识别表格图中的下一交点，然后通过已识别的交点寻找相关的下一分支。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，上述表格图为每条分支显示分支的物理长度或根据分支的压降估计的等值长度，而上述寻找与所识别交点相关的下一分支的步骤包括：假若所识别的交点与两条以上分支关联，先选择物理长度或根据分支内的压降估计的所谓的等值长度较长的分支，然后才选择一个物理长度或等值长度较短的分支。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，上述步骤在真空废物收集系统的每条主运

输管道进行及上述中央废物收集点 (6) 包括一个中央废物收集站或一个流动废物收集设施的对接点。

9. 一个真空废物收集系统，具有一运输管道系统 (5) 运送废物到中央废物收集点 (6)；此运输管道系统 (5) 包括一个运输管道，其具有多条分支和相关的交点，而每条分支的端部都设有一个空气入口阀 (8，AV)；上述真空废物收集系统包括：

- 设于交点附近用作侦测运输管道系统的废物的废物侦测器 (9，WD)；

- 按一顺序连续选择多条分支排空及运送废物的选择装置，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短；及

- 控制从所选择分支运送废物至中央收集点的控制装置，其通过连续操作相应分支的空气入口阀 (8，AV)，集体运送累积废物到中央废物收集点 (6)，

其中上述控制废物运输的控制装置的设定为根据废物侦测器 (9，WD) 的输入设定操作，且设定为在除了最后一条分支之外的每条分支，控制相应的空气入口阀 (8，AV) 打开直到其中一个废物侦测器 (9，WD) 侦测到废物已经经过交点前往下一分支，然后再转换到下一分支继续；以及设定为在最后一条分支，控制打开相对的空气入口阀 (8，AV) 直至累积的废物到达中央废物收集点 (6)。

10. 如权利要求 9 所述的真空废物收集系统，其特征在于，上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：当交点与两条以上分支关联，先选择一条物理长度或根据分支内的压降估计的所谓等值长度较长的分支，然后才选择一条物理长度或等值长度较短的分支。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的真空废物收集系统，其特征在于，上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：上述顺序由具有与中央废物收集点 (6) 最长的运输距离或根据分支内的压降估计的所谓等值长度的交点的分支开始，以及

上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：当具有与中央废物收集点 (6) 最长的运输距离或等值长度的交点与两条以上分支相关，顺序将在物理长度或根据分支内的压降估计的等值长度最长的分支开始。

12. 如权利要求 11 所述的真空废物收集系统，其特征在于，上述通过连续操作相应分支的空气入口阀来控制从所选择分支集体运送累积废物到中央废物收集点 (6) 的控制装置包括控制空气入口阀 (8，AV) 每次只开启一个的装置，或

上述通过连续操作相应分支的空气入口阀 (8，AV) 来控制从所选择分支集体运送累积废物到中央废物收集点 (6) 的控制装置包括控制至少一条分支的前一分支的空气入口阀被开启一段时间的装置。

13. 如权利要求 12 所述的真空废物收集系统，其特征在于：上述连续选择多条分支的选择装置包括一个参考运输管道系统的表格图去寻找下一分支的参考装置，而表格图可定义为一个表格，其把每条分支和一交点关联，以及为每个交点显示一个位于往中央废物收集点一样或较短距离的下一交点。

14. 如权利要求 13 所述的真空废物收集系统，其特征在于，上述参考运输管道系统的表格图去寻找下一分支的参考装置包括：当指定交点的所有分支的处理完成后，在表格图识别下一交点，然后通过识别的交点寻找相关下一分支的识别装置。

15. 如权利要求 14 所述的真空废物收集系统，其特征在于，上述中央废物收集点 (6) 包括一个中央废物收集站或一个流动废物收集设施的对接点。

16. 一个控制系统，用于控制真空废物收集系统的操作，真空废物收集系统具有一个运输管道系统 (5) 运输废物至中央废物收集点 (6)，其中上述运输管道系统包括一条设有多条分支和相关交点的运输管道，而每条分支的端部都设有空气入口阀 (8，AV)，上述控制系统包括：

- 按一顺序连续选择多条分支排空废物到运输管道系统及运送废物至中央废物收集点的选择装置，其中上述顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点 (6) 之间运送距离和在该顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点 (6) 之间运送距离一样或较短；以及

- 一个控制所选择分支的空气入口阀以运送累积废物到中央废物收集点以及通过监控运输管道系统 (5) 的废物侦测器 (9，WD) 决定何时转换到下一分支，以及在侦测出废物已经过一交点前往下一分支时进行控制转换的装置。

17. 如权利要求 16 所述的控制系统，其特征在于，上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：当交点与两条以上分支关联，先选择物理长度或根据分支的压降估计的所谓等值长度较长的分支，然后才选择物理长度或等值长度较短的分支。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的控制系统，其特征在于，上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：上述顺序由具有与中央废物收集点 (6) 最长的运输距离或根据分支内的压降估计的所谓等值长度的交点的分支开始，以及

上述按一顺序连续选择多条分支的选择装置被设定为：当具有与中央废物收集点 (6) 最长的运输距离或等值长度的交点与两条以上分支相关，顺序将在物理长度或根据分支内的压降估计的等值长度最长的分支开始。

19. 如权利要求 18 所述的控制系统，其特征在于，上述连续选择多条分支的选择装置包括参考运输管道系统的一个表格图去寻找下一分支的参考装置；上述表格图定义为一个表格，其把每条分支和一交点关联，以及为每个交点显示一个位于往中央废物收集点 (6) 一样或较短距离的下一交点。

20. 如权利要求 19 所述的控制系统，其特征在于，上述参考运输管道系统的一个表格图去寻找下一分支的参考装置包括：当指定的交点的所有分支都已进行处理，在表格图识别下一交点，然后通过已识别的交点寻找相关的下一分支的识别装置。

真空废物收集系统及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及废物管理及废物处理，更特别涉及一个操作真空废物收集系统的方法、一真空废物收集系统、一个控制系统、以及一个控制真空废物收集系统的操作的电脑程式产品。

背景技术

[0002] 使用负压或真空压力抽吸空气来运输废物的废物收集系统已沿用多年。众所周知，此废物收集系统为废物处理问题提供了一种高效、清洁及方便的解决方法。这些通过抽吸运输废物的系统在下文将简称为真空废物收集系统。此系统非常适用于较小和中型的住宅以及办公大厦的区域。然而，随着真空废物收集系统已在更庞大和更密集的住宅及办公大厦区域和／或多层摩天大厦区域采用，使用者对系统的要求亦相对增加。

[0003] 过去曾有不少尝试希望通过增加系统的运输管道的真空来减少排空和收集次数，但最后增加真空反而增加了过度挤压废物的可能性，造成活塞流，堵塞系统的管道。此堵塞甚至有可能导致整个支线及运输线关闭。另一个关于增加真空水平的问题就是当排空废物槽时，其气流所产生的噪音问题。除此之外，高真空亦有可能强迫开启的接入端口迅速关闭，因而造成堵塞、甚至弄伤正准备丢掉废物袋的使用者。

[0004] 传统上，此系统使用一个所谓的预设结构的排空次序，其中废物槽及运输管道依照指定次序进行排空，操作通常在那些接近中央废物收集站的废物槽开始，然后再伸延至较远的废物槽，以避免堵塞主要管道。

[0005] 此外，亦有系统使用所谓的水平控制排空来优化真空废物收集系统的性能。在水平控制的真空废物收集系统中，每条废物槽都设有独立的水平传感器，显示已在废物槽内堆放至预设水平的废物。当废物到达预设水平时，水平传感器发送一水平显示信号到控制系统。在水平控制排空的时候，控制系统会对有水平显示的废物槽给予优先，并以“先到先得”的方式排空这些废物槽。通过此方式，该控制系统可以改变系统平常使用的预设结构的排空次序，并引导往设有水平显示的废物槽收集废物。

[0006] 在较小型的系统的负荷情况下，传统的水平控制排空是有效的，可以改善系统的性能。然而，在更庞大和更复杂的系统，水平控制排空却倾向产生反效果；系统经常在不同分支之间跳过，使可用的废物收集资源不能够有效地使用。

[0007] 传统的水平控制排空亦不具弹性，假若水平传感器已被设置在废物槽，就难以灵活地更改预设水平去改变真空垃圾收集系统的时间余量以及优化系统的操作。对于防止系统在高负载时超载废物，传统的水平控制排空所使用的预设水平可能过高，而当系统处于低负载时，预设水平则可能太低，不能够达到最佳资源利用。另一缺点是“先到先得”的原理并没有考虑废物槽排空次序的影响。例如有一些关键的地方总是经常发生超载的风险，然而这些关键的地方并不是在排空次序排列第一的。

[0008] 我们在国际专利申请 WO 01/05683 公开了其中一种可改善真空废物收集系统中可用资源的使用的方法，亦公开了一种可避免很多传统水平控制排空缺点的方法。此构思

在于，把排出阀及其相应废物槽分隔成组，并通过打开排出阀控制废物的排空及以组的形式收集排出的废物。更具体的是该控制系统每次在所选择的群组中选择一组用于打开排放阀。这方法对于较大的系统特别有效，特别是对于结合水平控制排空的系统。排放阀通过群组形式进行水平控制排空，而不个别进行水平控制排空，可以避免很多传统水平控制的缺点，同时保留其优点。

[0009] 近年的技术改进涉及使用适应性的预测技术，以改善真空垃圾收集系统的控制。

[0010] 如我们的国际专利申请 WO 01/05683 所公开，根据系统中多个废物水平的连续测量，适应性地预测一个或以上的操作标准未来值，而系统的操作亦被相应地控制。通过使用适应性的预测技术，而不是简单及不变的法则，可大大改善废物收集系统整体的可信性和效率。

[0011] 如我们在国际专利申请 WO 2004/094270 所公开，在设置具有多条分支的运输管道的真空废物收集系统中使用的“跳至下一分支”的选择步骤可以通过有效的“下一跳”选择步骤自动化。对于每个有机会的“下一跳”的候选者，会估计系统中多条分支的未来废物槽的废物水平。系统结果值将根据这些预计的废物水平决定。当决定了“下一跳”的候选者的系统结果值，拥有最有利的系统结果值的候选者将被选择。

[0012] 尽管在废物管理和废物处置的领域已有不错的进展，但其实仍有很多空间去进一步改善现有框架，使其能更有效控制及操作真空废物收集系统。

[0013] 当中，有需要为废物前往中央废物收集点的运输提供多一些更节能的解决方法，并同时确保真空废物收集系统操作的可靠性。

发明内容

[0014] 本发明的总目的是提供一个改善真空废物收集系统操作的方法，以及一高能效和可靠的真空废物垃圾收集系统。

[0015] 本发明的另一个目的是提供一个改善的控制系统，用于控制真空废物收集系统的操作。

[0016] 本发明的另一个目的是提供一个控制真空垃圾收集系统操作的电脑程式，其在连接上述系统的电脑上运作。

[0017] 这些目的以及其他目的通过在所附的权利要求中定明的本发明实现。

[0018] 本发明涉及一个真空废物收集系统，其具有运送废物到中央废物收集点的运输管道系统。此运输管道系统包括一个或多条运输管道，其具有多条分支和所关联的交点，而每条分支的端部都设有一个空气入口阀。

[0019] 本发明的第一重点是提供一个操作真空废物收集系统的方法。本发明的基本构思是按一顺序连续选择多条分支用于排空和运送废物，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短；并通过连续操作相应所选择分支的空气入口阀，从所选择分支集体运送累积废物到中央废物收集点。在除了最后一条所选择分支之外的每条所选择的分支，打开相应所选择分支的空气入口阀直到运送管道系统的侦测器侦测到废物已经经过交点前往下一分支，然后再转换到下一分支继续，以将累积废物运送到中央废物收集点。在最后一条所选择分支，将累积废物运送到中央废物收集点。

[0020] 利用此方法，真空废物收集系统可达至高能效操作，且与传统收集步骤相比，使用了更大部分的空气流去运送废物。

[0021] 通过集体运输废物下游前往中央收集点可以减少收集的总时间和总能量消耗。

[0022] 利用运输管道系统的侦测器，可确保在除了最后一条分支之外的每条分支，当累积废物已经经过交点前往下一分支时，相对于下一分支的交点的运输管道系统上游不会有或只有少量废物剩余。由此，可以避免或减少运输管道系统堵塞的风险。

[0023] 相比每条分支个别运送废物至中央收集点，本发明可显著减少所谓的后抽吸时间。通过本发明，一条分支的废物只需经过交点被运送往下一分支，然后收集步骤就可以在下一分支继续。

[0024] 如果交点与两条或更多分支关联，优选物理长度，或所谓的等值长度（根据分支的压力下降估计）较长的分支，然后才选择物理长度或等值长度较短的分支。

[0025] 本发明的第二重点就是提供一个真空废物收集系统。此真空废物收集系统包括设置在交点附近，用作侦测运输管道系统内的废物的废物侦测器，以及按一顺序连续选择多条分支来排空及运送废物的选择装置，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短。此系统亦包括控制从所选择分支运送废物至中央收集点的控制装置，其通过连续操作相应分支的空气入口阀，集体运送累积废物到中央收集点。控制装置是根据废物侦测器的输入设定操作的，在除了最后一条所选择分支之外的每条所选择分支中，控制打开相应的空气入口阀直到其中一个废物侦测器侦测到废物已经经过交点前往下一分支，然后再转换到下一分支继续，以将累积废物被运送至中央废物收集点；在最后一条分支，通过控制打开相对的空气入口阀直至累积的废物前往中央废物收集点，累积废物被运送至中央废物收集点。

[0026] 第三方面，本发明提供了一个控制真空废物收集系统操作的控制系统。此控制系统包括按一顺序连续选择多条分支排空废物到运输管道系统，并运送废物至中央废物收集点的装置，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短。上述控制系统亦设有一装置，其通过监测运输管道系统的侦测装置去决定何时需要转换至下一分支，并在侦测到废物已经经过一交点前往下一分支时，控制转换至下一分支。

[0027] 第四方面，本发明设有一个控制真空废物收集系统操作的电脑程式产品，其在电脑上操作。此电脑程式设有程式装置，按一顺序连续选择多条分支排空废物到运输管道系统及运送废物往中央废物收集点，顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短。此电脑程式亦设有程式装置，其根据运输管道系统的侦测装置的输入数据，决定何时需要转换至下一分支，并在侦测到废物已经经过一交点前往下一分支时，控制转换至下一分支。

[0028] 本发明有以下优点：

[0029] ●减少能源消耗

[0030] ●减少收集时间

[0031] ●操作可靠

[0032] 本发明的其他优点将会在以下实施例的描述中示出。

附图说明

[0033] 通过以下的描述及附图，可更了解本发明的其他目的及优点。

[0034] 图 1 为一示意图，示出一个真空废物收集系统的例子。

[0035] 图 2 为一示意流程图，示出一个操作真空废物收集系统的方法。

[0036] 图 3 为一示意图，示出一个主管道的例子，其具有多条连接到中央收集点的分支。

[0037] 图 4 为一示意图，示出一个真空废物收集系统的例子的部分结构。

[0038] 图 5 为一示意图，示出一个废物侦测器的侦测器输出水平的例子，其位于运输管道系统邻近分支交点的位置。

[0039] 图 6 为一示意图，示出一个真空废物收集系统的例子的逻辑视图。

[0040] 图 7 为一示意图，示出另一个具有多条主运输管道的真空废物收集系统的例子的逻辑视图。

[0041] 图 8 为一示意图，示出另一个真空废物收集系统的例子的逻辑视图。

[0042] 图 9 为一示意图，示出一个电脑控制系统的例子。

具体实施方式

[0043] 所有附图将使用相同的参考符号代表相应或类似的元件。

[0044] 为免造成误解，须重申此文章使用的“废物”不仅包括传统的“家庭废物”或“生活垃圾”，亦包括废物处理领域上的所有部分，其包括但不限于纸张、衣服，洗衣、包装和有机废物。

[0045] 为促进对本发明的了解，现结合附图 1 概述真空废物收集系统的实施例。

[0046] 实施例系统的概述

[0047] 图 1 为一示意图，示出一真空废物收集系统的实施例。假设真空垃圾收集系统 1 被设置于一个具有多幢大厦的住宅和 / 或商业区。每幢大厦 2 都安装了一个废物槽 3 或类似的装置。在此特定例子中，废物槽为垂直滑槽，沿大厦垂直延伸，而每个滑槽通常设有具有数个相应接入端口（图中未示出）的插入开口。每个废物槽都配备一个可开关的排出阀 4，其优选位于大厦的地库。当排出阀 4 开启时，排出阀 4 为废物槽 3 和地下运输管道系统 5 建立了一条通道，排出收集在排出阀的废物到运输管道。当排出阀 4 关闭时，排出阀 4 通常阻挡废物槽的下端并封闭滑槽与运输管道之间的通道。

[0048] 真空废物收集系统通常包括多条运输管道，其形成一个地下运输管道系统 5，其中废物通过空气抽吸被运送到一中央废物收集点 6。中央废物收集点可以包括一个中央废物收集站和 / 或一个流动废物收集设施的对接点。示出的运输管道系统设有一条包含多条分支及相应交点的主管道。本发明并不限于附图 1 的特定示例，其他运输管道系统的配置亦是可行。例如 :可设置数条主分支，主分支是指直接连接到中央收集点的分支。

[0049] 系统中每条分支的端部都设有一个空气入口阀 8。当中央废物收集站或流动废物收集设施的主阀 7 打开时，运输管道系统或适当的部件将暴露在负压或真空压力中 ;当一条特定分支的空气入口阀 8 开启时，运送收集在分支运输系统 5 的废物所需的空气进入系统并运送废物到中央收集点 6。可利用分段阀（未示出）密封运输管道系统的各分段，以确保个别分段有足够压力进行有效的抽吸运输。

[0050] 此外，真空废物收集系统包括一控制在系统中排空及收集 / 运输废物的控制系统 10。上述控制系统 10 根据认可的控制科技设置，通过控制排出阀、空气入口阀、分段阀及主阀来控制废物从废物槽排空到运输管道系统的过程及控制抽吸运送运输管道系统中不同分支的废物至中央收集点。

[0051] 本发明不涉及排出阀、空气入口阀、分段阀及主阀的特定设计，这些阀的设计都在现有技术常见或在传统的真空垃圾收集系统中使用。中央废物收集点可包括一个中央废物收集站和 / 或一个连接流动废物收集单元如真空卡车的对接点。

[0052] 中央废物收集站可以是现有技术中任何一种传统的收集站。在常见的情况下，当废物被运送到中央站，就会在中央站压缩，并在一个或多个容器或储罐里存储。

[0053] 至于流动废物收集单元，任何包括一传统真空卡车的传统的流动废物单元都可以使用。在常见的情况下，上述系统都设有一对接点连接真空卡车，其可具有真空源，以使用主要及次要的真空空气流。

[0054] 如图 2 的示意流程图所示，此发明的基本构思是按一顺序连续选择多条分支 (S1) 排空及运送废物，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短；通过连续操作相应所选择分支的空气入口阀，从所选择分支集体运送累积的废物到中央废物收集点。如图所示，集体运输废物的步骤 (S2)，是在最后一条所选择分支之外的每条所选择分支，通过打开相应的空气入口阀直到废物侦测器侦测到废物已经经过交点前往下一分支，然后再转换到下一分支继续，以运送累积废物至中央废物收集点。在最后一条分支，集体运输废物的步骤 (S2) 涉及运送累积废物至中央废物收集点。

[0055] 这表示真空废物收集系统可以利用一个非常高效能的方式操作，其中与传统的收集步骤相比，使用了更大部分的空气流去运送废物。

[0056] 这种新颖的操作模式能够减低收集的总时间及总能量消耗，特别是能够减少抽风机消耗最多能源的那段时间。

[0057] 运输管道系统的侦测装置可以避免或减少运输管道系统的阻塞的风险，以确保在除了最后一条分支之外的每条分支的累积废物已经经过交点前往下一分支。

[0058] 相比每条分支单独运输废物到中央收集站的情况，本发明可显著减少所谓的后抽吸时间。通过本发明，一条分支的废物只需要经过交点运送到下一分支，而收集步骤可在下一分支内继续。

[0059] 优选地，在按一顺序连续选择多条分支的步骤 (S1) 中，如果交点与两条或以上的分支关联，先选择物理长度，或所谓的等值长度（根据分支的压力下降估计）较长的分支，然后才选择物理长度或等值长度较短的分支。

[0060] 上述的等值长度通常是根据分支或管道的压降估计出来的，所以等值长度不仅考虑实际长度，也考虑到其他因素如弯曲、阀门的数目等。

[0061] 在合适的时候，上述步骤会在真空废物收集系统的每条主运输管道内进行。

[0062] 顺序中所选择的分支可以是运输管道系统中主运输管道的所有分支或主运输管道的分支的子集。在后者的情况下，该子集可以是只有那些具相对高废物含量的废物槽的分支或其他数目不多的分支。

[0063] 换言之，分支的选择是根据一个所谓的“下游”顺序，其中与前一分支相比，下一分

支的交点通常位于一个具有相同运输距离的位置或一个较下游的位置。

[0064] 优选地，该顺序由与中央废物收集点的运输距离或等值长度（根据分支内的压降估计）最长的交点的分支开始。如与中央废物收集点最长的运输距离或等值长度的交点与两条或以上的分支关联，优选物理长度或所谓的等值长度（根据分支的压力下降估计）较长的分支。例如，如果数条分支都与位于最“远”的交点关联，该顺序可以在最长的分支或最多压力降的分支开始。此计算方法不仅考虑分支的实际长度，也考虑到其他会增加的等值长度的因素如弯曲、阀门的数目等因素。

[0065] 在正常情况下，分支的空气入口阀被连续地操作，而每次只有一个空气入口阀可以开启。

[0066] 然而，此连续操作空气入口阀的步骤，对至少一条分支来说，使其前一分支的空气入口阀被开启一段时间。例如，一条前一分支的“额外”空气入口阀可开启一段时间，以协助或接管累积废物的运输。

[0067] 在一个特定例子中，连续选择多条分支的步骤 (S1) 可涉及参考运输管道系统中的一个表格图去寻找下一分支。表格图可以定义为一个表格，其把每条分支和一交点关联，以及为每个交点显示一个位于往中央废物收集点一样或较短距离的下一交点。

[0068] 当指定交点的所有分支都已进行处理，表格图将识别下一交点，然后通过已识别的交点决定相关的下一分支。这将稍后配合说明性实施例一同解释。

[0069] 优选地，此表格图被设定用作为每条分支显示分支的物理长度或等值长度（根据分支的压降估计），而假若被识别的交点与两条或以上分支关联，通常先选择物理长度或等值长度较长的分支，然后才选择一个物理长度或等值长度较短的分支。

[0070] 为促进对本发明的理解，实施例将参考附图 3 至 8 说明。

[0071] 图 3 为一个示意图，示出一条主管道，其具有多条连接至一中央收集点 6 的分支。在这特定例子中，示出了设置多条分支和相关交点的主运输管道。主运输管道连接中央收集点 6。每条分支设有多条废物槽（由一条垂直于分支管的线示出），并在其端部设有一个空气入口阀 (AV)。废物侦测器 (WD) 被设置在交点 (1、2、3、4) 的附近，用作侦测运输管道系统中的废物。

[0072] 真空废物收集系统的控制系统 10 被设定为：按一顺序连续选择多条分支来排空及运输废物，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短。通过空气入口阀的连续控制操作，废物可以通过运输管道从所选择分支被集体运输至下游的中央废物收集点。

[0073] 优选地，控制系统 10 被设定为：当交点与两条或以上分支相关时，先选择物理长度或等值长度（根据分支的压降估计）较长的分支，然后才选择一条物理长度或等值长度较短的分支。

[0074] 在此例子，顺序由 AV5 分支开始，然后在 AV4 分支、AV3 分支、AV2 分支以及最后分支 AV1。为简化描述，分支将由其相关的空气入口阀 (AV) 代表。

[0075] 与传统的操作模式相比，此顺序 (AV5、AV4、AV3、AV2、AV1) 是一个所谓的反向顺序，由一条关联于具有与中央废物收集点最长运输距离（或最长的等值长度）的交点的分支开始。其实，这个收集顺序亦可以是由 AV4 开始，之后再由 AV5 继续，再到 AV3、AV2 和 AV1。

[0076] 控制系统 10 通常被设定为：当与中央收集点之间的运送距离或等值长度最长的

交点与两个或以上分支关联，顺序将由一条物理长度或等值长度（根据压降估计）最长的分支开始。如图 3 所示，AV5 的分支的物理长度和 / 或等值长度最长，因此顺序在 AV5 开始。

[0077] 优选地，控制系统 10 被设定为：根据废物侦测器 RD 的输入来控制废物的运输。特别地，控制系统 10 根据废物探测器的输入设定操作，使除了最后一条分支之外的每条所选择分支，通过控制相应的空气入口阀 (AV) 打开直到其中一个废物探测器 WD 侦测到废物已经经过一交点前往下一分支，然后再转换到下一分支继续，以将累积的废物运送至中央收集站 6。至于最后一条分支，通过控制相应的空气入口阀 (AV) 开启直到累积的废物到达中央收集点，以将累积的废物运送往中央收集点。

[0078] 在此例子，分支 AV5 的废物槽的排出阀被打开，废物槽的废物被排空到分支管道。当这特定分支的最后一个排出阀被关闭，AV5 就会打开，而废物通过空气抽吸被运送到中央收集点 6。当设置在交点 4附近的中央废物侦测器侦测到废物已经经过交点 4，下一分支 AV4 将被选择。

[0079] 分支 AV4 的废物槽的排出阀被打开，废物槽的废物被排空到分支管道。当此分支的最后一个排出阀被关闭，AV4 就会打开，而废物将通过空气抽吸被运送到中央收集点 6。当设置在交点 3附近的中央废物侦测器侦测到累积的废物（从分支 5 及 4）已经经过交点 3，下一分支 AV3 将被选择。

[0080] 分支 AV3 的废物槽的排出阀被打开，废物槽的废物被排空到分支管道。当此分支的最后一个排出阀被关闭，AV3 就会打开，而废物将通过空气抽吸被运送到中央收集点 6。当设置在交点 2附近的中央废物侦测器侦测到累积的废物（从分支 5、4 及 3）已经经过交点 2，下一分支 AV2 将被选择。

[0081] 分支 AV2 的废物槽的排出阀被打开，废物槽的废物被排空到分支管道。当此分支的最后一个排出阀被关闭，AV2 就会打开，而废物将通过空气抽吸被运送到中央收集点 6。当设置在交点 1附近的中央废物侦测器侦测到累积的废物（从分支 5、4、3 及 2）已经经过交点 1，下一分支 AV1 将被选择。

[0082] 至于最后一条分支 AV1，当废物槽的排出阀被打开，废物被排空到分支管。当此分支的最后一个排出阀被关闭时，AV1 就会打开，而这些废物将与 AV5 至 AV2 累积的废物（至少部分废物）集体运送到中央收集点 6。之前的分支可能有至少一部分的累积废物已抵达中央收集点。

[0083] 换言之，控制系统 10 被设定为：通过监控运输管道系统的废物侦查器决定何时转换到下一分支；以及在侦测出废物已经经过交点前往下一分支时，控制转换到下一分支。

[0084] 典型地，控制系统 10 在一条关联于具有与中央废物收集站最长的运输距离（或等值长度）的交点的分支开始。如果多条分支都与位置最“远”的交点关联，收集顺序可由最长的分支或最大压降的分支开始；收集顺序不只根据实质长度决定，还根据弯曲的数量决定。

[0085] 在正常的情况下，控制系统 10 被设定为：控制不同分支的空气入口阀，使每段时间只有一个空气入口阀开启。

[0086] 然而，控制系统 10 亦可为至少一条分支控制前一分支的空气入口阀开启一段时间。例如，前一分支的“额外”空气入口阀可以开启一段时间去协助或下一运输累积废物的工作。

[0087] 在示范的实施例，控制系统 10 建立及参考运输管道系统的一个表格图去寻找下一分支。表格图可以定义为一个表格，其把每条分支（及其相关 AV）和交点关联，并为每个交点显示一个下一交点（其位于往中央废物收集站一样或较短的运输距离）。当指定交点的所有分支都已经进行处理，表格图就会识别下一分支，并利用已识别交点决定相关的下一分支。

[0088] 参照图 3 的例子，运输管道系统的表格图可按以下例子定义。

[0089]

AV（分支）	相关交点
AV1	1
AV2	2
AV3	3
AV4	4
AV5	5

[0090]

交点	下一交点
1	收集点
2	1
3	2
4	3

[0091] 收集次序确定由 AV4 或 AV5 开始，因为这些分支与位置最远的交点 4关联。在此例子，AV5 将首先被选择。如之前所提及，AV5 与交点 4关联；AV4 亦与交点 4关联，因此 AV4 将是在过程中下一处理的 AV 或分支。再下一交点将是交点 3，其与 AV3 关联。再下一交点将是交点 2，其与 AV2 关联。再下一交点将是交点 1，其与 AV1 关联。

[0092] 上述表格图是一个相对较简单的例子，一个关于运输管道系统的距离及 / 或等值长度的较详细例子将稍后示出。

[0093] 利用此方式，通过参考表格图就可以决定分支或空气入口阀的顺序。在设有很多分支及交点的庞大系统中使用此表格图特别有用，因为表格图可以协助自动连续选择分支。操作者在系统控制的设定中输入关于分支或空气入口阀及交点的数据。控制系统 10 然后可参考表格去决定收集顺序中的下一分支。

[0094] 图 4 为一示意图，示出一个真空废物收集系统的例子的部分结构。废物槽 3 利用传统的方式设置在一幢大厦里，其设有一个可开关的排出阀 4。此排出阀 4 优选位于大厦的地库，用于建立废物槽 3 与地底运输管道系统 5 的分支管道之间的传送。分支的端部设有

一个空气入口阀 8。空气入口阀 8 和排出阀 4 由控制系统所控制，其发送适当的控制信号以控制阀门的开关。

[0095] 图 4 示出另一分支的交点，以及一个设置在分支附近的废物侦测器 9。废物侦测器 9 可以是任何能够侦测运输管道中的废物的侦测器，例如超声波、光学、磁力及无线侦测器，亦可以使用所谓的颜色传感器 (RX 传感器)，其通常用作侦测废物的颜色例如是袋及所代表的废物分类类别。废物侦测器 9 优选地被设定用作产生关于废物的信号数据。上述信号数据优选地传送到控制系统，控制废物运输至中央收集点。

[0096] 废物槽 3 可以设有一个可选择的水平显示系统，例如，利用一水平传感器去量度或显示废物槽 3 的废物水平。上述水平传感器可以是任何一种水平传感器包括超声波、光学、磁力、无线传感器以及颜色传感器。水平传感器通常位于槽壁或槽壁的附近，且被设定用作产生关于废物槽 3 的废物水平信号的数据。信号的数据优选地发送至控制系统，控制废物的排空。

[0097] 图 5 为一示意图，示出位于运输管道系统的分支交点附近的废物侦测器的侦测器输出水平的例子。当侦测器输出水平等于零，代表侦测器仍未侦测出有任何废物。当侦测器输出水平等于一，代表侦测器侦测出有废物或侦测出运输管道的分支有废物。当最后一个排出阀 (DV) 已经关闭，相应的空气入口阀 (AV) 会在 t ＝ 15 秒的时候被打开。废物就开始通过空气抽吸被运送到中央收集系统。

[0098] AV 打开的那段时间被称为后抽吸时间。本发明选择把空气入口阀保持开启直至废物运送经过分支前往下一分支，然后转换到下一分支继续，而不把废物一直运送至中央收集站，因为把废物一直运送至中央收集站需要较长的后抽吸时间。

[0099] 在图 5 的特定例子中，侦测器输出水平显示废物 (废物流开始) 在 t ＝ 22 秒的时候被第一次侦测，直到 t ＝ 28 秒 (废物流结束)。这代表废物已经经过设有废物侦测器的交点，因此空气入口阀 (AV) 将在此时关闭，而下一分支将被选择。

[0100] 当废物在交点下游的某个距离等候时，并当废物槽的废物已被排空到交点的相关下一分支时，运输管道系统的不同位置都可能存有废物。虽然废物之间已有一些距离，但利用简单的经验法则、及 / 或有关平均废物速度及废物槽和 / 或空气入口阀与相关交点之间的距离的数据，可以侦测出废物流的开始和结束。因此，并不需要考虑一个完整连续的废物流。

[0101] 图 6 为一示意图，示出一个真空废物收集系统例子的逻辑图。以下是图 6 的运输管道系统的表格图的例子 :

[0102]

交点	下一交点	往相关交点的距离 (米)
1	收集点	330
2	1	320
3	2	140
4	1	300

[0103]

AV	相关交点	往相关交点的距离(米)	等值长度(米)
AV1	2	200	210
AV2	3	550	570
AV3	3	440	415
AV4	4	370	370
AV5	4	350	380

[0104] 在此例子，表格亦显示每个 AV 或分支的物理长度（即 AV 及其相关分支的实质距离）或根据分支的压降估计的等值长度。

[0105] 往下一分支的距离可替代地由等值长度来表达。

[0106] 控制系统 10 被设定为 :通过参考表格图来寻找下一分支。当指定交点的所有分支的处理完成后，表格图就会识别下一分支，并且通过识别的交点决定相关下一分支。在此例子，如果被识别的交点与两条或以上分支相关，会先选择物理长度或等值长度（根据分支的压力下降估计）较长的分支，然后才选择物理长度和等值长度较短的分支。

[0107] 从上述的表格可以看到交点 3与中央收集点 (CP) 的运输距离（及 / 或等值长度）是最长的。两条分支 (AV2 及 AV3) 与此交点关联。由于在两条分支中 AV2 是最长的分支，所以收集过程由 AV2 开始。AV2 保持开启直到废物侦测器（没有在图 6 示出）侦测到分支 AV2 的废物刚经过交点（交点 3) 前往下一分支。AV3 与交点 3关联，所以将是下一个需要处理的 AV/ 分支。AV3 保持开启直到废物侦测器侦测出分支 AV3 的废物以及从分支 AV2 所累积的废物刚经过交点（交点 2) 前往下一分支。AV1 与交点 2关联所以将是下一个需要处理的 AV/ 分支。AV1 保持开启直到废物侦测器侦测出分支 AV1 的废物以及从分支 AV2 和 AV3 累积的废物刚经过交点（交点 1) 前往下一分支。

[0108] 交点 1设有一条分支前往另一交点 4，而此交点 4设有另外两条相应空气入口阀的分支 AV4 及 AV5。如在合适的情况下，此两条分支 AV4 及 AV5 可独立于其他分支，形成独立的顺序。依照实质物理长度，AV4 将首先被选择，然后保持开启直到废物侦测器侦测出此分支的废物已经经过交点（交点 4) 前往下一分支。当 AV4 开启时，空气流亦会运送之前在交点 1 累积的废物一直（或至少接近一点）到中央收集点。从表格可以看到，AV5 与交点 4 关联，所以将是下一个需要进行处理的 AV 或分支。由于 AV5 是最后的 AV 或分支，AV5 被开启，而分支 AV5 的废物与之前在交点 4累积的废物（即在相同的气流里）被运送一直到中央收集点。

[0109] 在此例子，整个 AV 的次序为 AV2、AV3、AV1、AV4、AV5。然而，收集次序其实可以由 AV3 开始，AV2 紧接随后，因为这两条分支都连接至同一交点（即交点 3)。此选择可以允许连续收集运输废物至中央收集点。然而，在此例子，不论是物理长度或等值长度都显示 AV2 应该被选择在 AV3 前。依照等值长度，可选择 AV5 在 AV4 前因为这些分支都连接同一交点（即交点 4)，而 AV5 的分支的等值长度亦较分支 AV4 的等值长度长。

[0110] 图 7 为一示意图，示出另一个具有多条主要运输管道的真空废物收集系统的例子

的逻辑图。此例子具有三条主管道，而每条主管道设有多条分支。每条主管道直接连接收集点 (CP)。废物侦测器（没有在图 7 示出）设置在分支交点。排空及运输废物由上游开始，通过连续选择愈来愈接近中央收集站（愈来愈下游）的分支进行排空及运输废物，一个收集顺序的例子为 AV1、AV2、AV3、AV4、AV5、AV6、AV7、AV8、AV9。此例子可与一个正常传统收集顺序的例子比较 :AV2、AV1、AV5、AV4、AV3、AV9、AV8、AV7、AV6。

[0111] 图 8 为一示意图，示出另一个真空废物收集系统的例子的逻辑图。在此例子，多条分支 AV1 至 AV5 共有同一交点。本发明可应用在一个更具能源效益的收集过程上。本发明提出打开所选择分支的空气入口阀直到废物侦测器 (WD) 侦测到废物已经经过共同交点，然后转换到下一分支继续，而不选择运输所选择分支的废物一直到中央收集点，因为运输所选择分支的废物一直到中央收集点需要较长的时间。在废物输入流量相对较低时，此设计或解决方法对设有很多分支的系统或系统部分有用，可以减少共同交点阻塞的风险，亦可通过在交点至中央收集点的管道中调较主运输管道的尺寸及 / 或通过机械设计交点去协助废物流，减低废物阻塞的风险。

[0112] 以上的控制真空废物收集操作的步骤可以通过电脑执行程式元素例如功能、步骤或其他相同元素操作。这些程式元素可以利用功能程式语言、目标为本的程式语言或其他适合的程式编写语言编写，并设置成由处理器硬件执行的电脑程式。可使用传统处理器技术包括 CPU（中央处理单元）技术、DSP（数字信号处理器）技术、ASIC（特殊应用积体电路）技术来执行，亦可使用 PLC（可编程逻辑控制器）技术来执行。

[0113] 废物收集系统优选地由电脑执行的控制系统所控制，其具有监控及控制废物收集系统的功能。

[0114] 控制系统的概述

[0115] 图 9 为一示意图，示出电脑执行的控制系统的例子。控制系统 10 基本上包括一个电脑或处理器系统，其中一个或以上电脑程式被执行，用于监控及控制废物收集系统。由电脑执行的控制系统 10 包括一个 CPU11 或类似的处理器、一个主记忆体 12、传统信号接口 13 及传统使用者接口 14。主记忆体 12 有储存电脑程式 16 的程式储存库 15 及储存数据的数据储存库 17。

[0116] 控制系统通过传统通讯连接去连接废物收集系统的其他部件，而控制系统利用信号接口 13 从废物收集系统接收信号数据及发送控制信号到废物收集系统排出阀、空气入口阀、分段阀及主阀。其中，信号接口 13 用作接收运输管道系统的废物侦测器的数据，及选择地接收废物槽的水平传感器的数据。

[0117] 然后，数据由在电脑系统上操作的电脑程式 16 处理。上述的步骤在此执行，从而使适当的控制信号能够被发送到相关的排出阀、空气入口阀及主阀，以控制排空和收集废物。

[0118] 电脑程式设有程式装置，用于按一顺序连续选择多条分支，以排空废物至运输管道系统及运输废物至中央废物收集点，其中顺序中每条下一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离和顺序中每条前一分支的交点与中央废物收集点之间的运送距离一样或较短。电脑程式产品亦包括程式装置，用于根据运输管道系统的侦测装置的输入数据决定何时转换至下一分支，并在侦测到废物已经经过交点前往下一分支时，对下一分支实行控制转换。

[0119] 在一个优选的例子中，当一个交点与多个两条或以上的分支关联，用于按一顺序连续选择多条分支的程式装置将会先选择物理长度或的等值长度（根据分支的压力下降估计）较长的分支，然后才选择物理长度和等值长度较短的分支。

[0120] 电脑程式优选地为电脑程式产品，其通常载于电脑可读取媒介。

[0121] 以上实施例只为本发明的数个说明性例子。本领域的技术人员应可理解，本发明的技术可以根据实施例，以不偏离本发明的范围作出不同修改、结合与改变。其中，如技术许可，不同实施例的不同部分解决方案可以结合在其他配置中。然而，本发明的范围由权力要求限定。

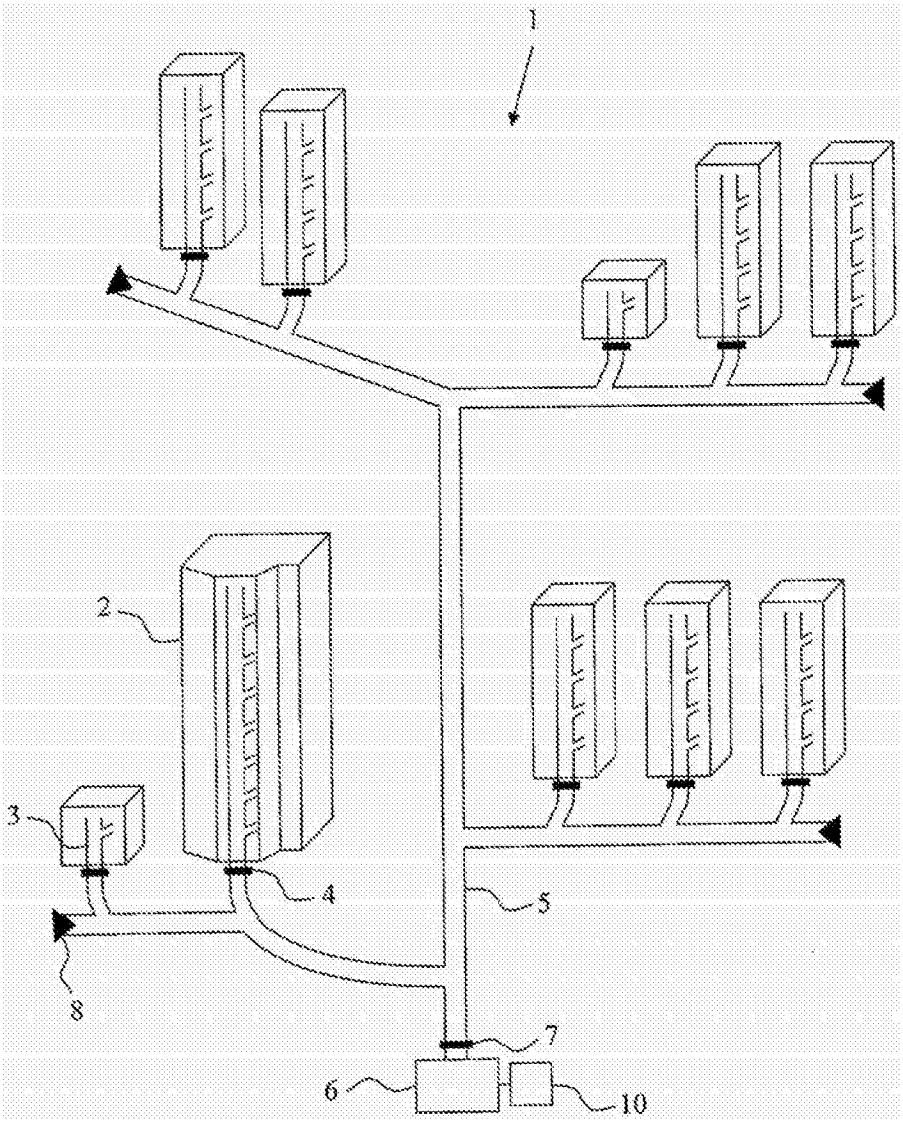


图 1

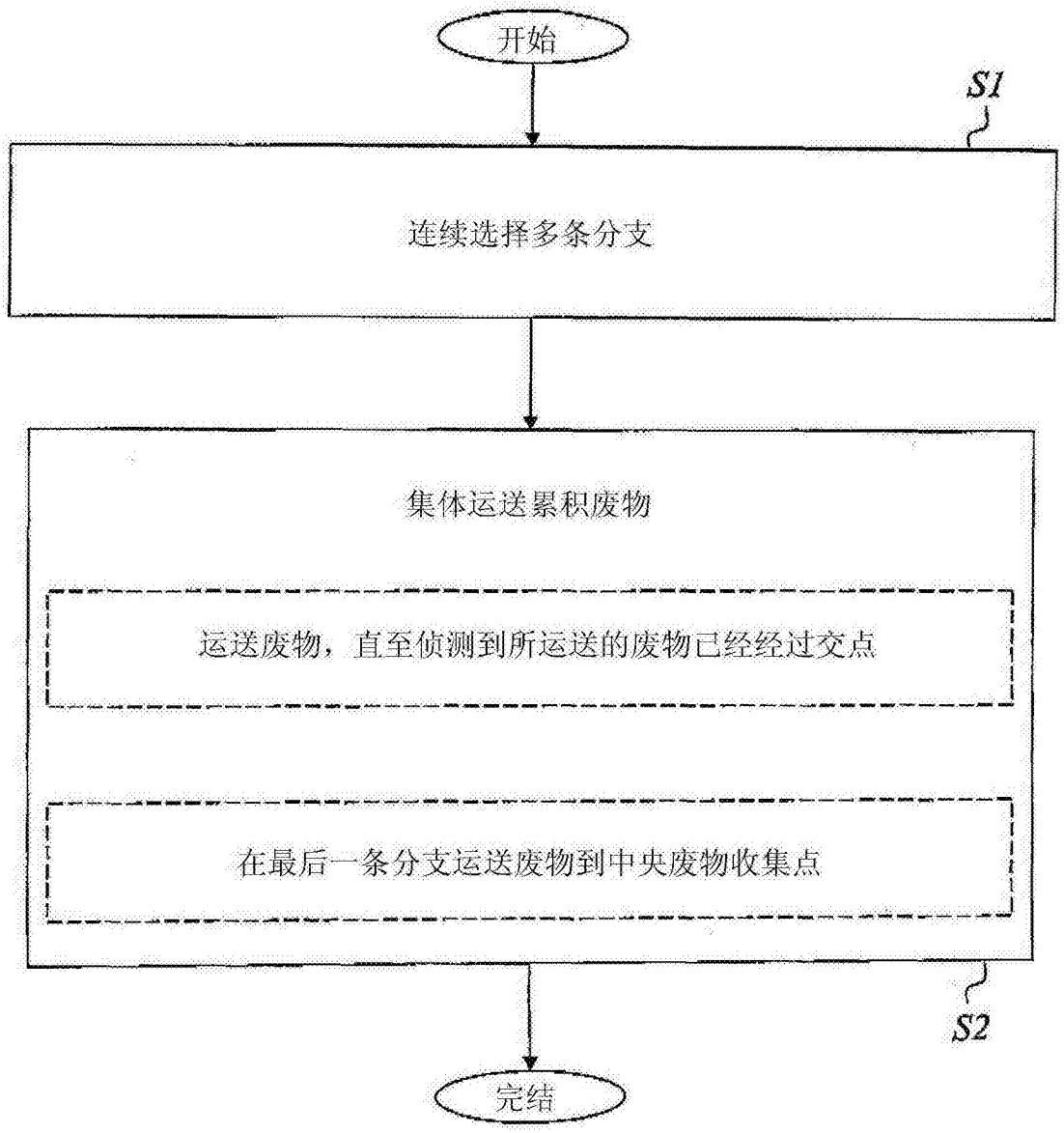

开始
S1
连续选择多条分支
集体运送累积废物
运送废物，直至侦测到所运送的废物已经经过交点
在最后一条分支运送废物到中央废物收集点
S2
完结

图 2

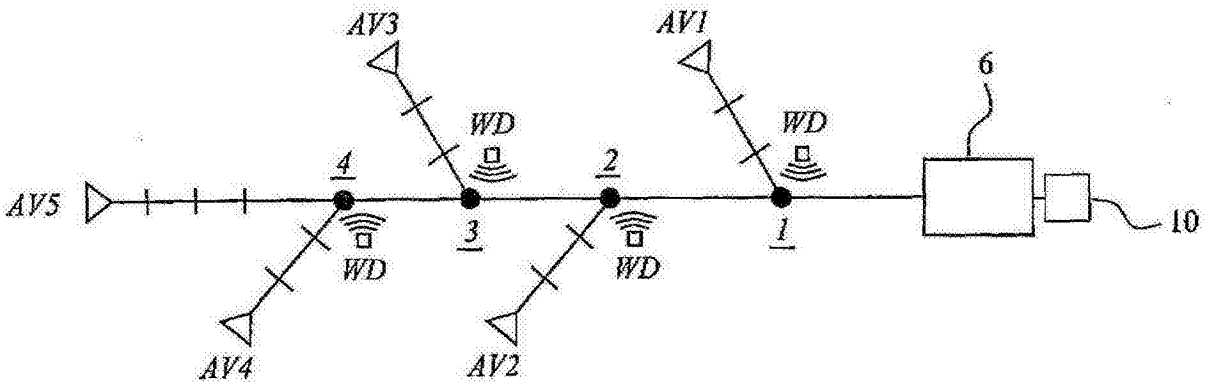

AV3
AV1
WD
WD
6
AV5
4
2
3
1
10
WD
WD
AV4
AV2

图 3

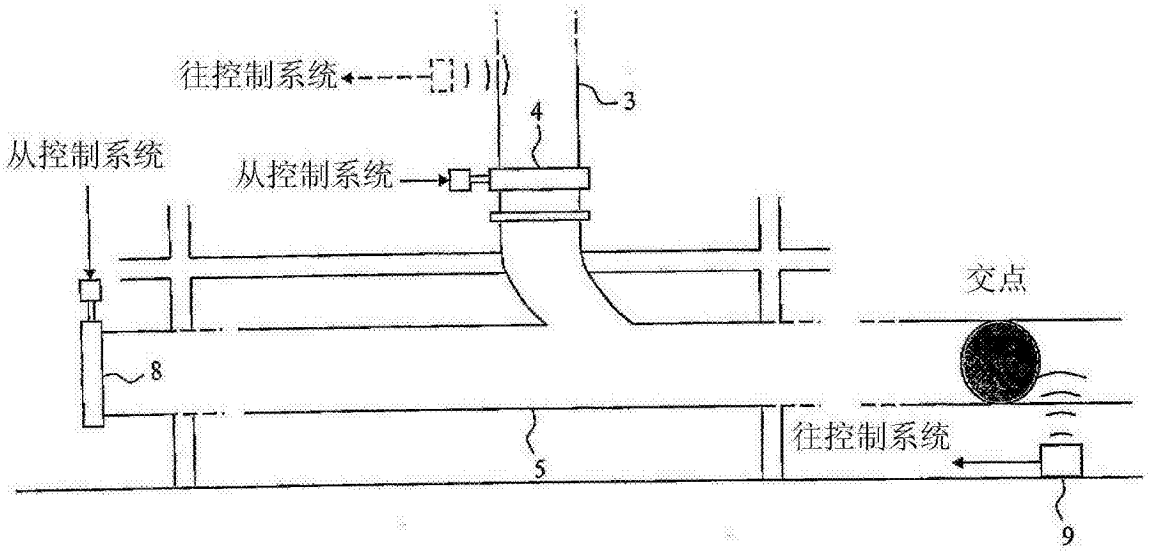

往控制系统
3
4
从控制系统
从控制系统
交点
8
往控制系统
5
9

图 4

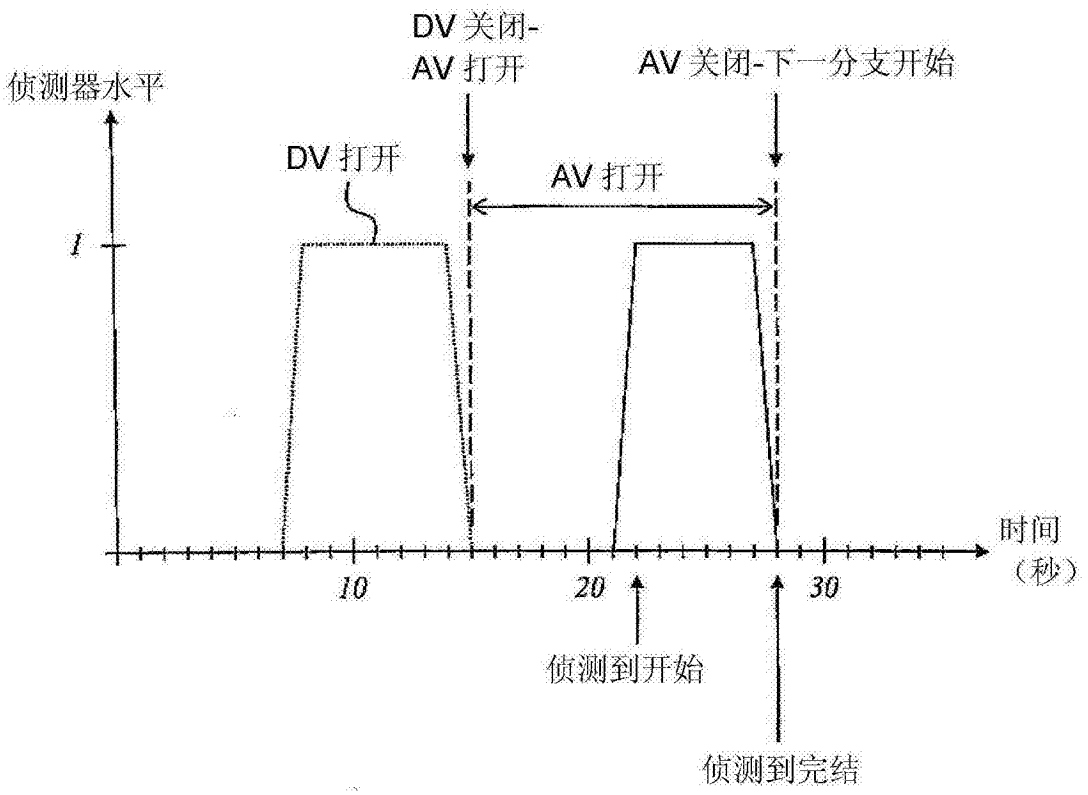

DV 关闭-
AV 打开
AV 关闭-下一分支开始
侦测器水平
DV 打开
AV 打开
1
时间
（秒）
10
20
30
侦测到开始
侦测到完结

图 5

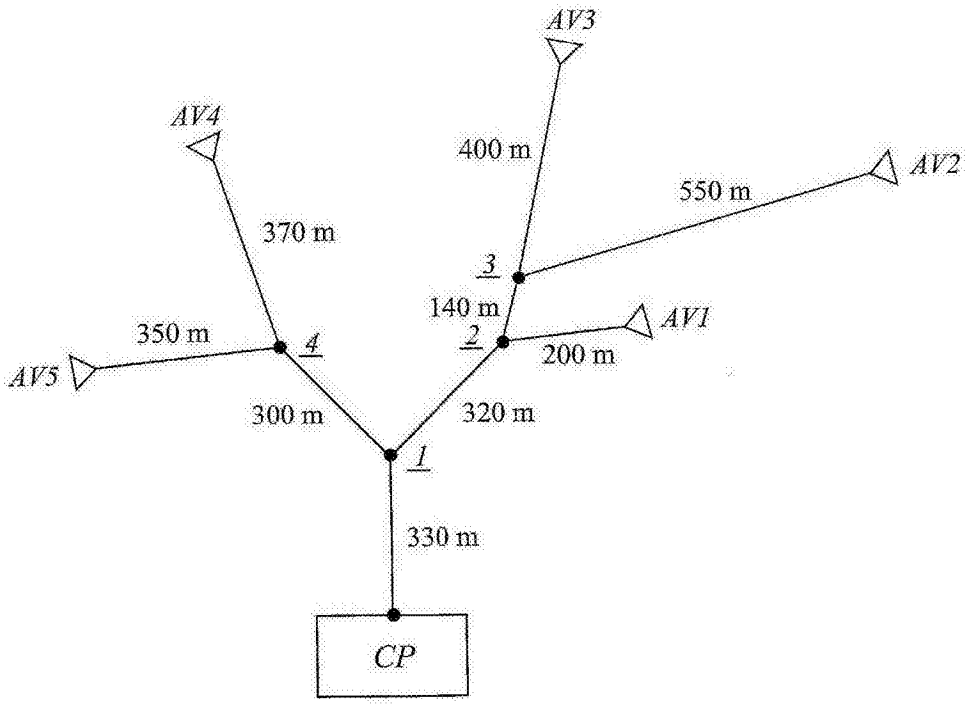

AV3
AV4
400 m
AV2
550 m
370 m
3
140 m
AV1
350 m
4
2
200 m
AV5
300 m
320 m
1
330 m
CP

图 6

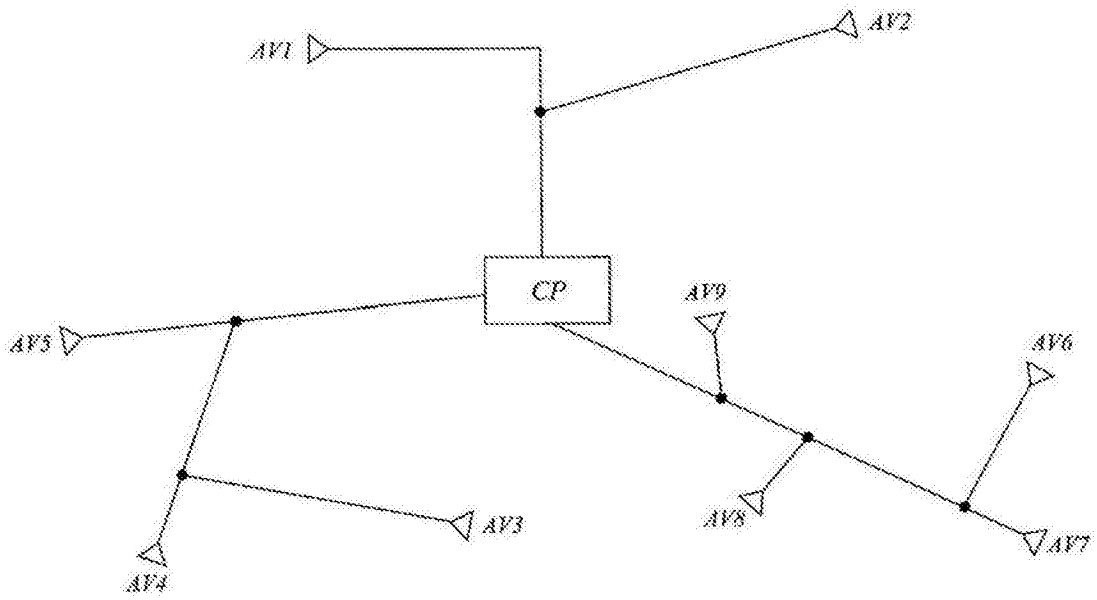

AV1
AV2
CP
AV9
AV6
AV5
AV3
AV8
AV7
AV4

图 7

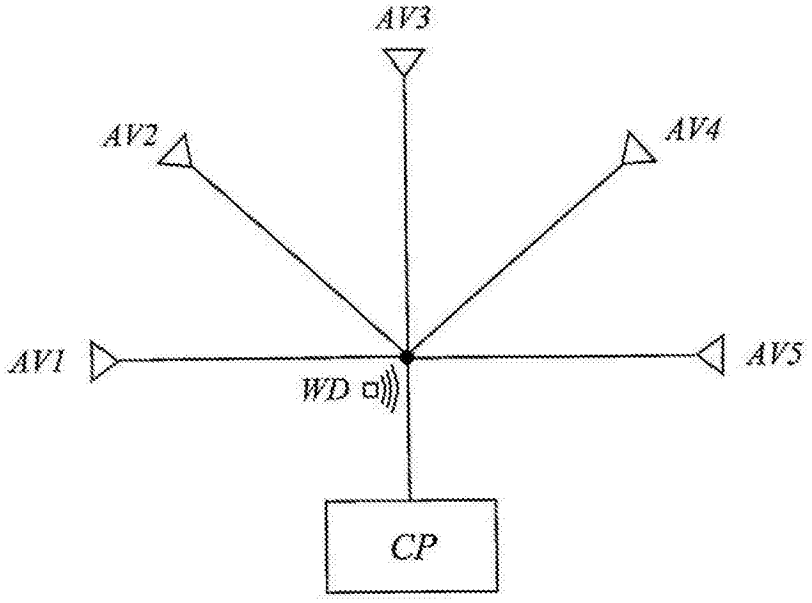

AV3
AV2
AV4
AV1
AV5
WD
CP

图 8

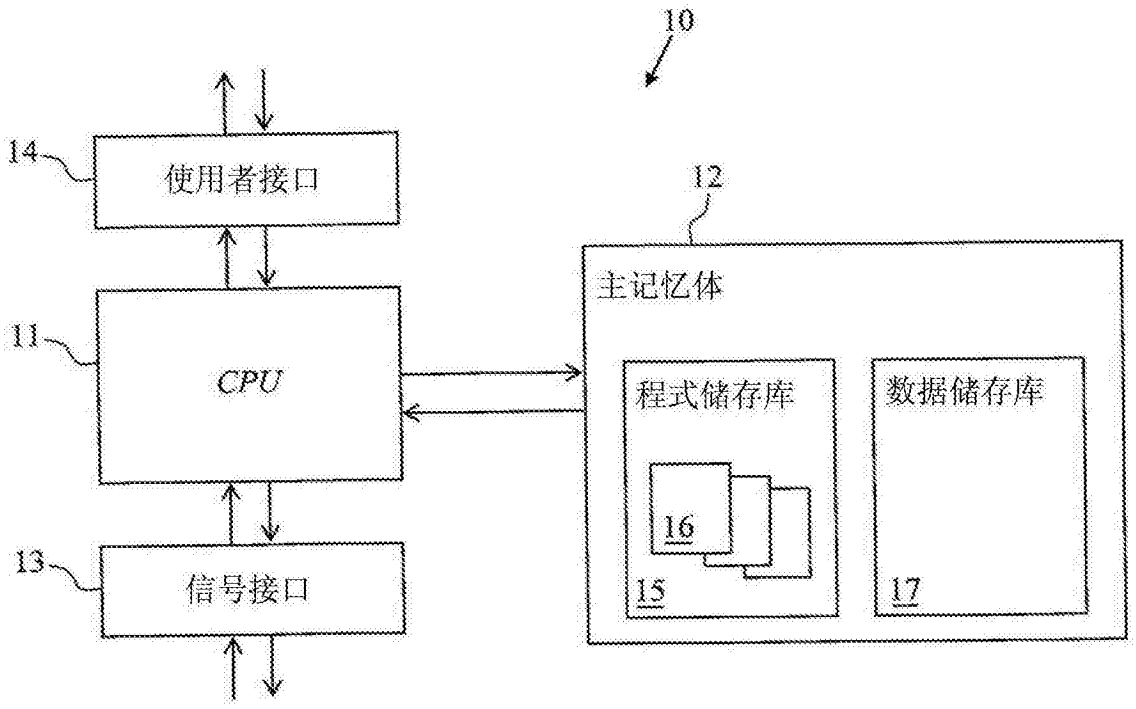

10
14
使用者接口
12
主记忆体
11
CPU
程式储存库
数据储存库
16
15
17
13
信号接口

图 9