

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688804 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200880022473. 4

G01G 19/03(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 06. 25

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102007040301. 3 2007. 08. 24 DE

EP 0429725 A1, 1991. 06. 05, 全文.

US 5308930 A, 1994. 05. 03, 全文.

CN 1884982 A, 2006. 12. 27, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 28

US 2007/0181349 A1, 2007. 08. 09, 全文.

JP 特开 2007-101333 A, 2007. 04. 19, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/005112 2008. 06. 25

审查员 吴艳苹

(87) PCT申请的公布数据

W02009/026980 DE 2009. 03. 05

(73) 专利权人 赛多利斯称量技术有限责任公司

地址 德国格丁根

(72) 发明人 艾尔弗雷德·克劳尔

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 车文 张建涛

(51) Int. Cl.

G01G 11/04(2006. 01)

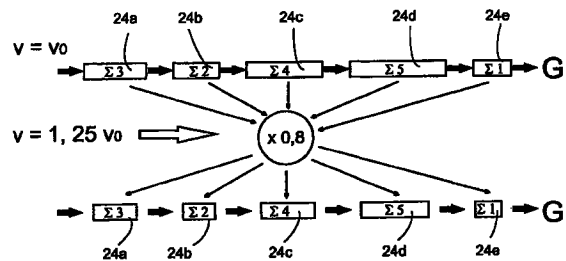
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于动态控制称重的方法和装置

(57) 摘要

用来对物体 (18a-c) 进行动态控制称重的方法和装置, 所述物体借助于传送装置 (20a-c) 以能调整的传送速度在称量装置 (12) 的重量敏感区域 (14) 上被引导, 其中, 重量敏感区域 (14) 以有规律的间隔提供单个 - 重量测量值 (E1, ..., En), 在数字评估单元 (16) 中由这些单个 - 重量测量值 (E1, ..., En) 通过平均值构成导出结果 - 重量值, 其中, 评估单元 (16) 具有不同滤波器长度的多个级联的平均值滤波器 (24a-e), 并且滤波器长度依赖于传送速度以共同的标度值被改变。



1. 用来对物体 (18a-c) 进行动态控制称重的方法, 所述物体 (18a-c) 借助于传送装置 (20a-c) 以能调整的传送速度在称量装置 (12) 的重量敏感区域 (14) 上被引导, 其中, 所述重量敏感区域 (14) 以有规律的间隔提供单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots, E_n$ ), 在数字评估单元 (16) 中由所述单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots, E_n$ ) 通过平均值构成导出结果 - 重量值, 其特征在于, 所述评估单元 (16) 具有不同滤波器长度的多个级联的平均值滤波器 (24a-e), 并且所述滤波器长度依赖于传送速度以共同的标度值被改变。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述标度值以成反比的方式依赖于传送速度。

3. 根据前述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 所述传送速度以有规律的间隔由速度传感器测得, 并且测得的传送速度值被转送到所述评估单元 (16) 上, 以便相应地调整所述标度值。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 为了对所述滤波器长度的起始调整进行选择, 将具有代表性的物体 (18b) 的单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots, E_n$ ) 存储在循环缓冲器中, 并且所述平均值构成由所述评估单元 (16) 重复, 并且所述平均值构成基于所存储的值以反复进行变化的滤波器长度如此久地执行, 直到产生的结果 - 重量值 ( $G, G', G'', G'''$ ) 与所述具有代表性的物体 (18b) 的实际重量相符。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 在所述滤波器长度反复变化期间, 所述滤波器长度的比例关系相互间保持恒定。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 所述滤波器长度依赖于所述物体 (18a-c) 的在传送方向上的纵向延展以共同的标度值被改变。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 物体 (18a-c) 的在传送方向上的所述纵向延展由长度传感器获取, 并且被转送到所述评估单元 (16) 上, 以便相应地调整所述标度值。

8. 用来对物体 (18a-c) 进行动态控制称重的装置, 包括

- 带有重量敏感区域 (14) 的称量装置 (12),
- 传送装置 (20a-c), 所述传送装置 (20a-c) 以能调整的传送速度将所述物体 (18a-c) 在所述称量装置 (12) 的所述重量敏感区域 (14) 上引导,

其中, 所述重量敏感区域 (14) 以有规律的间隔提供单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots, E_n$ ), 数字评估单元 (16) 由所述单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots, E_n$ ) 通过平均值构成导出结果 - 重量值 ( $G$ ), 其特征在于, 所述评估单元 (16) 具有不同滤波器长度的多个级联的平均值滤波器 (24a-e) 以及滤波器长度改变机构, 所述滤波器长度改变机构将所述滤波器长度依赖于所述传送速度地以共同的标度值改变。

9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述标度值以成反比的方式依赖于所述传送速度。

10. 根据权利要求 8 至 9 之一所述的装置, 其特征在于, 包括用来有规律地获取传送速度值并将所述传送速度值转送到所述评估单元 (16) 上的速度传感器, 其中, 将所述评估单元 (16) 设置为分别在转送最新的传送速度值之后相应地改变标度值。

11. 根据权利要求 8 至 9 之一所述的装置, 其特征在于, 所述评估单元 (16) 包括循环缓冲器, 在所述循环缓冲器中能存储具有代表性的物体 (18b) 的单个 - 重量测量值 ( $E_1, \dots,$

En), 并且所述评估单元 (16) 被进一步设置用于, 为了对所述滤波器长度的起始调整进行选择, 基于所存储的值如此久地以反复进行变化的滤波器长度重复进行平均值构成, 直到产生的结果 - 重量值 ( $G, G', G'', G'''$ ) 与所述具有代表性的物体的实际重量相符。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述滤波器长度的反复变化允许所述滤波器长度的比例关系相互间保持恒定。

13. 根据权利要求 8 至 9 之一所述的装置, 其特征在于, 所述滤波器长度改变机构将所述滤波器长度依赖于所述物体 (18a-c) 在传送方向上的纵向延展以共同的标度值改变。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 包括用来获取物体 (18a-c) 的纵向延展值的并将所述纵向延展值传送到所述评估单元 (16) 上的长度传感器, 其中, 将所述评估单元 (16) 设置为分别在转送最新的纵向延展值之后相应地改变标度值。

## 用于动态控制称重的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用来对物体进行动态控制称重的方法,该物体借助于传送装置以可调整的传送速度被在称量装置的重量敏感区域上被引导,其中,该重量敏感区域以有规律的间隔来提供单个 - 重量测量值,在数字评估单元中由单个 - 重量测量值通过平均值构成导出结果 - 重量值。

[0002] 另外,本发明涉及用来对物体进行动态控制称重的装置,该装置包括

[0003] - 带有重量敏感区域的称量装置,

[0004] - 传送装置,该传送装置将物体以可调整的传送速度在称量装置的重量敏感区域上被引导,

[0005] 其中,重量敏感区域以有规律的间隔来提供单个 - 重量测量值,后接的数字评估单元通过平均值构成由单个 - 重量测量值导出结果重量值。

### 背景技术

[0006] 由 DE 103 22 504 A1 公知这样的方法和装置。该文献公开一种所谓的控制秤以及一种用于对该控制秤进行调整和运行的方法。对于控制秤理解为称量装置,借助于传送装置将物体更连续地或不太连续地导入给该称量装置的重量敏感区域,用来在那里进行称量。随后被称量的物体由传送装置进一步传输并且如果需要相应地按照称量结果分类。这种控制秤的典型的使用范围是名义上同类物体的最终控制。一个示例是罐头的最终的充填量控制。

[0007] 这种设备的根本问题是找到在一方面称量精确性与另一方面称量速度之间令人满意的折衷。此外,这样的设备典型地在具有很强的干扰影响的工业环境中而被驱动。典型的结构也许是借助于快速运行的传送带导入物体,该传送带将物体转送到支承在称量装置的重量敏感区域上的、单独的传送带区段上,该传送带区段将物体在称量后转送到另外的传送带区段上。这种设备中,称量信号由传送带运动产生的显著干扰影响、在支承在称量装置上的传送带区段的输出部和输出部上物体仅区域性的放置以及其它工业环境的波动所叠加。因此,已表明适合的是,代替单独的单个测量值来获取物体的大量单个 - 重量测量值并通过合适的平均值构成导出结果 - 重量值。上述的文献中,平均值构成通过单个 - 重量测量值序列的确定区段来实现。在预先调整过程的范畴内,其中,大量的物体通过变化地对区段进行选择而被称量,取平均值区段的最佳位置和长度通过“自动的”试验获得。然后,保持所述区段选择用于设备的后续控制运行。

[0008] 对于公知的方法,缺点在于对带速的变化缺乏灵活性。带速变化在实际工业运行中经常出现。带速变化在导入物体时既可能取决于传送速度的基于技术的变化又可能取决于传送速度的基于人为的变化。为了维持运行,称量装置重量敏感区域之上的传送速度必须精确地与导入的传送速度相适应。在公知的装置中必需的是,针对传送速度的每次变化启动新的预先调整过程,这与显著的时间损失以及因此的成本损失联系在一起。

## 发明内容

[0009] 本发明的任务是将类属的控制秤和类属的控制称量方法通过如下方式改进,即,保证对变化的传送速度有更好的适应性。

[0010] 该任务通过一种用来对物体进行动态控制称重的方法来解决,所述物体借助于传送装置以能调整的传送速度在称量装置的重量敏感区域上被引导,其中,所述重量敏感区域以有规律的间隔提供单个-重量测量值,在数字评估单元中由所述单个-重量测量值通过平均值构成导出结果-重量值,其中,评估单元具有不同滤波器长度的多个级联的平均值滤波器,并且滤波器长度依赖于传送速度以共同的标度值改变。

[0011] 在特别优选的实施方式中,所述标度值以成反比的方式依赖于传送速度。

[0012] 所述传送速度以有规律的间隔由速度传感器测得,并且测得的传送速度值被转送到所述评估单元上,以便相应地调整所述标度值。

[0013] 为了对所述滤波器长度的起始调整进行选择,将具有代表性的物体的单个-重量测量值存储在循环缓冲器中,并且所述平均值构成由所述评估单元重复,并且所述平均值构成基于所存储的值以反复进行变化的滤波器长度如此久地执行,直到产生的结果-重量值与所述具有代表性的物体的实际重量相符。

[0014] 在所述滤波器长度反复变化期间,所述滤波器长度的比例关系相互间保持恒定。

[0015] 所述滤波器长度依赖于所述物体的在传送方向上的纵向延展以共同的标度值被改变。

[0016] 物体的在传送方向上的所述纵向延展由长度传感器获取,并且被转送到所述评估单元上,以便相应地调整所述标度值。

[0017] 此外,本发明的任务还通过一种用来对物体进行动态控制称重的装置来解决,该装置包括

[0018] - 带有重量敏感区域的称量装置,

[0019] - 传送装置,所述传送装置以能调整的传送速度将所述物体在所述称量装置的所述重量敏感区域上引导,

[0020] 其中,所述重量敏感区域以有规律的间隔提供单个-重量测量值,数字评估单元由所述单个-重量测量值通过平均值构成导出结果-重量值,其中,评估单元具有不同滤波器长度的多个级联的平均值滤波器以及滤波器长度改变机构,并且滤波器长度改变机构将滤波器长度依赖于传送速度以共同的标度值改变。

[0021] 在特别优选的实施方式中,标度值以成反比的方式依赖于所述传送速度。

[0022] 所述装置还包括用来有规律地获取传送速度值并将所述传送速度值转送到所述评估单元上的速度传感器,其中,将所述评估单元设置为分别在转送最新的传送速度值之后相应地改变标度值。

[0023] 所述评估单元包括循环缓冲器,在所述循环缓冲器中能存储具有代表性的物体的单个-重量测量值,并且所述评估单元被进一步设置用于,为了对所述滤波器长度的起始调整进行选择,基于所存储的值如此久地以反复进行变化的滤波器长度重复进行平均值构成,直到产生的结果-重量值与所述具有代表性的物体的实际重量相符。

[0024] 所述滤波器长度的反复变化允许所述滤波器长度的比例关系相互间保持恒定。

[0025] 所述滤波器长度改变机构将所述滤波器长度依赖于所述物体在传送方向上的纵

向延展以共同的标度值改变。

[0026] 所述装置还包括用来获取物体的纵向延展值的并将所述纵向延展值传送到所述评估单元上的长度传感器,其中,将所述评估单元设置为分别在转送最新的纵向延展值之后相应地改变标度值。

[0027] 紧接着应该总体讨论根据本发明的方法以及根据本发明的装置的特征、效果和优点。

[0028] 本发明基于对所谓的平均值-滤波器级联的基本特性的认识。对于平均值-滤波器级联理解为一系列平均值滤波器,其分别将通过所谓的滤波器长度预设数目的相互跟随的输入值换算成平均值,并且将平均值作为后面跟随的滤波器的输入值而输出。在此,基本上两个变动方案是有利的:在第一变动方案中,单个-测量值的序列被划分成滤波器长度的分区段,并且针对每个区段算出并输出平均值。在此,相对于输入到先前滤波器中的值的数量,输入到紧接的滤波器中的值的数量以相应于滤波器长度的系数大幅度减少。在第二变动方案中,平均值分别在滤波器长度的连续的窗口中被计算。这意味着,被计算的平均值的数量大约相应于输入到滤波器中的单个值的数量。通过在级联中对滤波器长度合适的选择可以将主要的干扰频率非常可靠地滤掉。在此,对滤波器长度的特殊的选择是复杂的、适应于个别情况的大胆尝试,然而这对专业人员来说基本上是公知的。

[0029] 脉冲响应的基本形式被公知为这种滤波器级联的基本特性,也就是说,滤波器级联的传输函数基本上只依赖于单个滤波器相互的滤波器长度的比例关系。滤波器长度的变化而不改变它们互相的相对比例关系可以改变传输函数在频率轴上的位置和宽度,但不改变其根本形式。该特别的特性对本发明有用。

[0030] 本发明以此为出发点,即,伴随传送速度的变化,主要的、通过传送运动引入的干扰频率相应地改变。如果例如提高传送速度,干扰频率移至更高的频率。传送速度的降低是相反的情况。现在本发明提出,在改变传送速度时,代替全新配置滤波器级联,使滤波器长度适应于级联,而不改变它们相互之间的相对比例关系。换句话说,级联的滤波器长度以共同的标度值依比例决定。尤其已表明,标度值与传送速度的成反比的相关性为相关性的合适的形式。

[0031] 该方法的基本优点是对传送速度变化的快速和灵活的适应,即使该传送速度变化仅会短暂地出现。

[0032] 该灵活的适应性允许速度适应的自动化。对此,传送速度以有规律的间隔由速度传感器测得,并且测得的速度值被转送到用于相应地调整标度值的评估单元上。出于该目的可以由控制秤所包括的速度传感器对专业人员来说同样是公知的,就如用于评估单元相应的装置所必需的技术,例如该评估单元可以通过数字滤波器在数据加工设备中的自动化编程实现。

[0033] 用来准备根据本发明的方法过程的重要步骤是对用于已给定的标准传送速度的滤波器长度的初始化选择。这通常以经验为依据地进行,因为分别待过滤掉的干扰频率强烈地依赖于特殊的环境、标准传送速度、物体尺寸及重量等。为了简化该以经验为依据的调整方法提出:为了对滤波器长度的起始调整进行选择,将具有代表性的物体的单个-重量测量值存储在循环缓冲器中,并且平均值构成由评估单元重复,并且基于所存储的值以反复进行变化的滤波器长度如此久地执行,直到产生的结果-重量值与物体的实际重量值相

符。换句话说,这意味着,通过如下方法,即,通过对单个物体的在循环缓冲器中存储的单个-重量测量值进行频繁重复来模拟多个物体的单个-重量值的新摄取,对大量物体的称量以不同的滤波器调整来虚拟地执行。具有变化的滤波器调整的该模拟如此久地重复,直到产生的结果-重量值与物体(已知的)实际重量相符为止。这里“相符”的概念不言而喻理解为“预设的公差规则之内的相符”,其中,使公差规则适合于个别情况的相应要求。

[0034] 很多情况下可能足够的是:从在滤波器长度反复变化期间已被证明或者根据标准预设的滤波器长度状况出发,在调整过程范畴内使滤波器长度彼此间的比例关系保持恒定。换句话说,这意味着,在这种情况下将调整过程限制在找到起始标度值(尤其是1)上,然后从该起始标度值中导出在运行期间依赖于传送速度的变化。

[0035] 在根据本发明的方法的改进实施方式中设置为,将相同的根本原则用于使滤波器状况适应不同的物体尺寸,尤其是适应物体尺寸在传送方向上的延展。这通过如下方式实现,即,滤波器长度依赖于物体在传送方向上的纵向延展以共同的标度值改变。在此,对于自动化有利的是,物体在传送方向上的纵向延展由长度传感器来获得,并且被转送到评估单元上,以便相应地调整标度值。这允许根据本发明的控制秤的使用不仅是为了关于名义上同类的物体的纯粹的控制目的,而且为了不同尺寸物体的依赖于重量的分类。

#### 附图说明

[0036] 本发明的另外的特征和优点由后续的、专门的描述以及附图得出。

[0037] 其中:

[0038] 图1示出控制秤的示意性图示。

[0039] 图2示出根据本发明的标度原理的示意性图示。

[0040] 图3示出优选的滤波器调整过程的示意性图示。

#### 具体实施方式

[0041] 图1示出控制秤10的示意性图示。控制秤10包括带有重量敏感区域14和连接的评估单元16的称量装置12。评估单元16尤其可以基于微处理器而构造。这样的控制秤也典型地包括指示和操纵单元,但该指示和操纵单元在图1中未示出。

[0042] 物体18a-c(控制称重应该关于这些物体而被实施)通过包括多个区段20a-20c的传送带20被导入给称量装置12和从称量装置12导出。图1中位于中间的传送带区段20b支承在称量装置16的重量敏感区域14上。由此使得处于传送带区段20b中的物体(图1中为18b)可以由称量装置12来称量。如运动箭头22所标出,物体18b在称量期间以传送速度在传送路线上运动。在如下时间间隔期间,即,在该时间间隔内物体18b处于传送区段20b上,称量装置12的重量敏感区域14(该重量敏感区域14特别可以含有A/D转换器)以有规律的间隔(即特别是随同转换器频率)提供n个单个-重量测量值 $E_1, E_2, \dots, E_n$ 的序列。单个-重量测量值的序列代表时间上波动的测量信号,在该测量信号中,由物体18b的重量所决定的测量值由下述的信号所叠加,该信号归因于上面提到的干扰变量。

[0043] 为了为所述信号清除干扰信号,如在图2的上面部分示意性地示出的,通过级联的平均值滤波器来发送该信号。在所示出的实施方式中,该滤波器级联包含不同滤波器长度的五个彼此串接的平均值构成件(Mittelwertbildner)的序列。每个平均值构成件包括

移位寄存器,该移位寄存器能够存储与滤波器长度相对应的数量的输入值。一旦寄存器被装满,就从所存储的单个值中产生平均值,并且作为第一输出值被输出。每个到达移位寄存器中的新输入值将相应最旧的存储值挤出,并且触发当前在存储器中所包含的单个值的新平均值的计算,并且将该新平均值作为最近的输出值输出。由第一平均值构成件的输出值产生的序列被读入第二平均值构成件中,该第二平均值构成件根据同一原理来工作,但可以具有其它的滤波器长度。所述值通过这种方式穿过整个滤波器级联,从而在该滤波器级联的末端上产生以G的标出的、结果-重量值的过滤过的序列。对此也能供选择的是,滤波器级联通过如下方式来设置,即,产生单个的结果-重量值。这可以通过如下的方法来实现,即,通过将离开最后的滤波器的值序列合适地整合,例如取平均值,或者通过从最后的滤波器的输出序列中挑选单个的值,或者通过滤波器级联不根据上面所描述的“滚动窗”的原理来工作而是分批地工作,这减少在每个滤波器级中转交的数量。

[0044] 在图2中用附图标记24a-e标出的单个的滤波器级示意性地示出为不同长度的方框,这应象征性代表其不同的滤波器长度。尤其在图2的实施例中由采用的是,单个的滤波器级24a-e的滤波器长度相互处于3:2:4:5:1的比例,这在图2中通过符号 $\Sigma 3$ 、 $\Sigma 2$ 、 $\Sigma 4$ 、 $\Sigma 5$ 、 $\Sigma 1$ 示出。以绝对的数字表达,各个待取平均值的值的例如12:8:16:20:4的滤波器长度分级可以是在实践中有利的选择。典型地,所遵循的目标是:频率响应中的过零点尽可能均匀地分布。

[0045] 结果-重量值G具体的进一步应用可以与个别情况的要求相适应。例如,当结果-重量值G的序列以确定次数高于和低于预设的重量阈值时,物体18b的理论重量被视为已达到。在这种单个结果-重量值G被计算出的情况下,该结果-重量值G与一个或多个预设的重量阈值比较,并且相应地接通后面的、在图中未示出的分类设备。结果-重量值G的特殊应用不是本发明的主题。

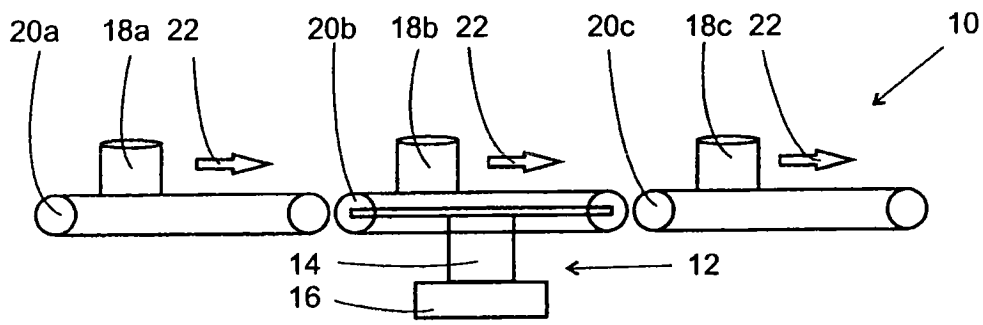
[0046] 图2的下面部分示意性地示出在改变传送速度时的适应机理。在所例子中采用的是:传送速度v由起始传送速度v0以系数1.25加速到 $v = 1.25*v_0$ 。该速度变化优选地由图中未示出的速度传感器获取,并且转送到评估单元16上。因此,这改变了滤波器级24a-e的滤波器长度。针对所有的滤波器级24a-e,该变化以相同的大小来实现,也就是说,具有同样的优选线性的相关性,但其中也可以实现非线性相关性。在图2的所例子中,实现了标度值与传送速度的加速系数的特别有利的相关性,即成反比的相关性。如在图2的下面部分所示,结果中单个滤波器级24a-e的滤波器长度分别被绝对缩短,但其中它们的相对比例关系相互保持不变。这意味着,滤波器长度依然相互处于3:2:4:5:1的比例,这在相同的物体18a-c中基本上导致同样的称量结果(通过结果-重量值G象征性地表示)。实际情况的结果是:级联的滤波器长度的线性标度不从根本上改变滤波器级联的传输函数的根本形式,而仅影响其位置和宽度。

[0047] 图3示意性地示出用来调整级联的滤波器长度的起始状况的优选方法。对此首先以上面已描述的方式产生物体18b的单个-重量测量值E1, E2, ... En,并且将其存储至具有n个存储位置的循环缓冲器中。随后存储的值序列反复被输送到滤波器级联中,其中,在每个重复步骤中单个滤波器级24a-e的滤波器长度被改变,这导致不同的结果-重量值或值序列G, G', G'', G''' ...。换句话说,多个物体18a, 18b, 18c, ...的实际称量由针对物体18b一次性测得的值序列的反复滤波来代替。一旦结果-重量值具有针对(已知的)



物体 18b 的期待和期望的特性,调整过程就可以结束,并且获得的滤波器状况对于后续运行以上面已阐明的方式被接受。

[0048] 当然,在具体说明中所讨论的且在附图中示出的实施方式仅示出本发明解释性的实施例。对专业人员来说,在这里公开的范围中借此给出各种各样的变动方案可能性。级联的滤波器级的数量和构造方式尤其可以适应个别情况。使同时可能的是,使用带有不同区段的级联,这些区段中只有一个或几个区段遵循上面阐明的变化原理,并且一个或多个其它区段不依赖于传送速度或物体大小保持恒定。当公知不依赖于速度或不依赖于大小的干扰影响对测量进行叠加时,一个或多个不依赖于传送速度或物体大小保持恒定的其它区段尤其有意义。



$$E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, \dots, E_n$$

图 1

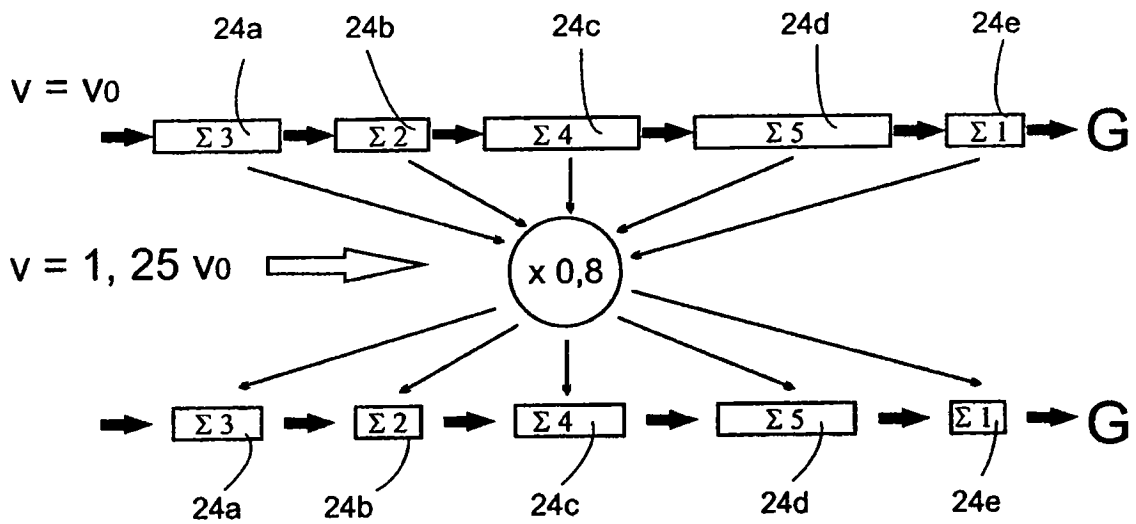


图 2

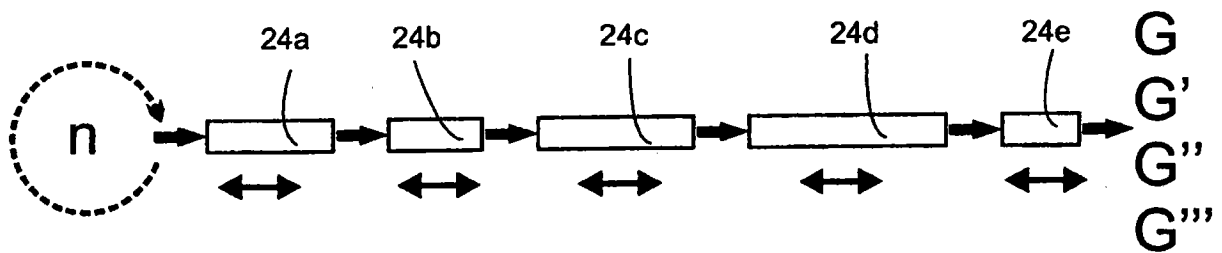


图 3