[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
G01N 33/32
G01N 35/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 97198422.0

[43]公开日 1999年10月20日

[11]公开号 CN 1232544A

[22]申请日 97.9.12 [21]申请号 97198422.0
[30]优先权
[32]96.9.30 [33]DE [31]19640376.6
[86]国际申请 PCT/EP97/05005 97.9.12
[87]国际公布 WO98/14778 德 98.4.9
[85]进入国家阶段日期 99.3.30
[71]申请人 巴斯福涂料股份公司
地址 联邦德国明斯特
[72]发明人 哈拉尔德·波林 波德·别拉斯
沃尔夫冈·杜斯切克
沃纳·洛特斯

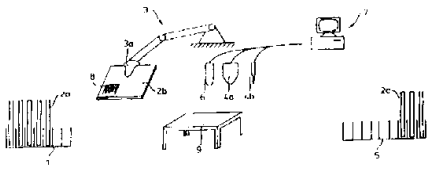
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 王以平

权利要求书2页 说明书8页 附图页数1页

[54]发明名称 测量涂漆检测板的方法和装置

[57]摘要

本发明涉及一种测量涂漆检测板的装置和方法，其中检测板(2)被一个抓取 和传送装置，例如一个工作机器人，从一个供应贮藏室(1)取出，放到测量 站(9)上并接着传送到存放站(5)中。在测量站(9)中通过工作机器人 (3)使用各种测量设备(4)对涂层的各种特性进行测量。此方法尤其能实 现分辨位置的测量和电气化的数据采集。此外可通过条形码系统识别被电气采 集和评估的检测板。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1.测量涂漆检测板（2）的方法，它包含以下步骤:

a) 存放检测板（2a）在供应站（1）中，

b) 通过一个抓取和传送装置（3）将检测板（2b）从供应站（1）传送到测量站（9），

c) 用抓取和传送装置（3）抓取测量设备（4）并在测量站（9）中对检测板（2b）进行测量，

d) 通过抓取和传送装置（3）将已测检测板（2c）送到存放站（5）。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，对检测板（2b）获得的测量数据被电气化收集，存贮，评估和/或显示。

3.如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，

a) 检测板（2）带有一个机器可读的识别标志（8），它最好是条形码，此标志含有关于所希望的测量方式，测量位置和/或检测板的识别的有关信息，

b) 机器可读的识别标志（8）被采集，并且其中所含的信息被传送到抓取和传送装置（3）的控制装置和/或数据收集装置（7）。

4.如权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，用此方法测量检测板（2）的层厚度，演变，色调，色坐标L，a，b，朦胧和/或光泽以及不平度。

5.如权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，在不同的观测角下测量色坐标L，a，b，观测角优选20°－30°，40°－50°和70°－80°，最佳选择在25°，45°和75°。

6.如权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，进行分辨位置的测量和/或测量值与检测板（2）上的测量位置被关联起来。

7.如权利要求1至6中任一项所述的方法，其特征在于，沿着轨道或在检测板表面范围内获取测量值。

8.如权利要求1至7中任一项所述的方法，其特征在于，各种测量

值相互被关联起来。

9.如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，利用安装在抓取和传送装置（ 3 ）的工作范围内的标准件进行测量设备（ 4 ）的校准。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，通过一次利用标准件代替涂漆的检测板进行的参考测量完成校准。

11.用于测量涂漆检测板（ 2 ）的装置，它包含:

a) 存放待测检测板（ 2a ）的供应站（ 1 ），

b) 用于传送检测板（ 2 ）和用测量设备（ 4 ）对其进行测量的一个抓取和传送装置（ 3 ），

c) 用于测量检测板（ 2 ）的感兴趣的涂层特性的至少一个测量设备（ 4 ），

d) 用于存放已测检测板（ 2c ）的存放站（ 5 ）。

12.如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，它具有一个用于对检测板（ 2b ）的识别标志数据进行电气化收集的读出设备（ 6 ），尤其是一个条形码读出设备。

13.如权利要求 11 或 12 所述的装置，其特征在于，抓取和传送装置（ 3 ），测量设备（ 4 ）和/或读出设备（ 6 ）与一个电气的数据处理装置（ 7 ）相连接。

14.如权利要求 11 至 13 中任一项所述的装置，其特征在于，供应站（ 1 ）和/或存放站（ 5 ）被设计成检测板（ 2a,2c ）的贮藏室(magazine)。

15.如权利要求 11 至 14 中任一项所述的装置，其特征在于，它含有测量检测板（ 2 ）的层厚度，演变，色调，朦胧和/或光泽的测量设备（ 4a,4b ）。

说　明　书

测量涂漆检测板的方法和装置

本发明涉及一种测量涂漆检测板的方法和装置。

为了漆和涂料的开发和质量控制，需要检测可实现的各种涂层的各种性能。为了这个目的通常制造试验涂层，称之为“检测板”，因为试验用的被涂体通常是板状的。然而也存在各种不同程度地弯曲的“检测板”，例如当汽车车体的部分被应用或者当恰好要检测在弯曲区域漆的性能的情况下。

借助于检测板检测的性能涉及涂层的一系列相关性能。其中包括光学特性和尤其是涂层的颜色特性（色调，光泽(gloss)，演变(leveling)，效果，朦胧(haze)，遮盖能力）。另一方面，诸如涂层的硬度，附着能力和弹性等机械性能也是感兴趣的。此外感兴趣的还有物理性能，如涂层中杂质的扩散能力，涂层的导电性能，紫外线吸收能力，防火能力以及在实际应力下涂层的稳定性。对于特殊应用的涂层还有其它相关的参数。此外也会出现这种情况，对于一种漆或涂料不是所有列举的性能都是特别有意义的，而只对少数视觉性能感兴趣。

至今通常借助于一些测量设备手工进行检测板的检测。在实验室中由一个操作人员借助于相应测量设备对每块检测板检测其各种性能，并且测量结果通常用手记录下来以便进行下一步的评估。这个过程不仅工作量很大，而且易受干扰和出现系统性的误差。这样测量的进行依赖于例如测试人的习惯和熟练程度，并且由于费用开支的原因对每项性能只能进行少量次数测量，通常只进行一次测量。因为许多的涂层性能是相互（机能上）有关的，例如涂层的硬度与其它性能有关，尤为重要的是测量应尽可能在相同的条件下，特别是在检测板上同一位置进行。然而这一点在至今使用的方法中得不到保证，因为在手工测量中一般不注意在检测板的什么位置进行测量，而且这样的手工操作也不能以必要的精度可重复地确定位置。可见至今所用的测量方法工作量巨大而且有大的

误差。此外如果在测量数据与检测板的对应发生错误时，在这种人工测试中产生混淆现象。

EP - 0383322A 2 公开了一种用于生化分析的自动测量装置。其中试验标本放在载体上从贮藏器出来沿着固定的轨道通过测量装置，最后在垃圾站扔掉它们。在其移动路径上试验标本中加入各种试剂，并且用相应的传感器测试其可能发生的光学和电化学反应。然而这样的或类似的自动测量装置在测量涂漆的检测板时是不可使用的或者是有缺陷的，因为这些装置要求检测板有固定的几何形状，它们只具有某些种类的传感器，以及尤其是不能利用通常使用的和现有的（手工操作的）测量设备。

本发明的目的在于开发一种可供使用的方法和装置，它不具有上述缺点。检测板的测量应是显著简单、具有高精度和可重复性。此方法应对各种检测板形状均无困难地适应，并且能变更不同性能的测量，以及可靠地将测量结果配置给被测检测板，尤其是也应能进行分辨位置的测量。测量本身应用各种测量设备在一个样品上分辨位置地进行，即在同一位置处进行高精度测量。此外现有的（手工操作的）测量设备应是可使用的。

上述任务通过一种方法来实现，此方法包含以下步骤:

a) 将涂复过的检测板堆放在一个供应站中，

b) 通过一个抓取和传送装置将检测板从供应站传递给测量站，

c) 通过抓取和传送装置抓取测量设备并测量在测量站内的检测板，

d) 通过抓取和传送装置将已测量的检测板传递到一个存放站。

利用本发明的方法，检测板在其制造之后可完全自动化地被测量。必要的处理和传送步骤通过一个抓取和传送装置（“机械手(manipulator)”）进行。它特别适合于抓取测量设备，传送检测板，实现对检测板的测量以及最终将测量设备放回原来位置。由于测量过程的机械化实现，尤其保证了抵达并测量检测板上精确识别的位置处。特别是所有性能的测量能在同一位置处进行，从而得到特性相互间的正确关联。在至今使用的手工操作方法中这一点是不能保证的。例如，如果层

的硬 度或颜色遮盖能力在与测量层厚度不同的位置被测量的话，这些特性是不能相关联的，而且本来存在的转换关系是观察不到的。相反，在本发明的方法中所有测量在同一位置处进行。这样就提高了结果的精度，因为在对于测量值进行相互间校准时可以利用实践中或理论上获得的性能间的转换关系。由于各种测量值之间函数关系的可描述性，甚至能获得在至今获得的值以外的完全新的特性，例如在斜视线上的遮盖能力或在斜视线上的云雾结构。而且利用本发明的方法通过多次，最好在检测板上不同位置处，测量所有特性，测量精度能被提高。由于此方法完全自动实现，这种多次测量不提高人员工作费用。需要时这种测量也可在通常的工作时间之外，例如在夜间进行。然后借助于多次获得的测量结果一方面进行结果的统计分析，这导致更高的精度，另一方面性能与检测板上的测量位置被联系起来。一个这种分辨位置的测量提供了关于检测板的涂层性能的其它有价值的知识。

本发明的方法在使用的测量设备的数量和种类上是非常灵活的，并且通过相应的对抓取和传送装置的控制进行编程，特别是现有的手工测量设备也可被用在自动化系统中。此外此方法在被测检测板这方面也具有灵活性。它们可以是不同大小和形状的，尤其是可以有各种弯曲。通过由抓取和传送装置来抓取和移动测量设备，尤其是它们也可在任意设置的轨道上运动，沿着弯曲的表面进行测量是可能的。

抓取和传送装置的自由运动还具有下述优点：它使得密集地排列测量设备和检测对象成为可能。

在本发明方法的进一步开发方案中，借助于测量设备所获得的测量数据采用电气手段被收集，存贮，评估和显示。测量结果在一个中央单元中电气收集使得所获得数据的浏览和后处理显著地变得容易了。

检测板的自动化处理还可进行下述补充：

a) 检测板在进入供应站之前被给予一个机器可读的识别标志，它含有用于识别的信息，并从而含有检测板的信息。

b) 机器可读的识别标志被自动收集，并且其中含有的信息被用于抓取和传送装置的控制和/或数据收集。

机器可读的识别标志采用条形码系统是有好处的，它能用适当的粘

贴标签贴在检测板上。

检测板的这种识别标志具有直接将检测板本身与所有相关的信息联结起来的优点。因而不再会出现混淆，这种混淆例如是检测板被误测或者是获得的测量结果被安排给另一个检测板。此外在供应站内部不必注意检测板的严格排序，因为检测板不通过它在被测板序列中的位置来识别。这种灵活性尤其还允许不同的使用者制造检测板和引导测量过程。每个使用者仅需给其检测板相应的识别标志，而无需关心供应检测板时应遵守什么规则。在供应站中能自动实现对不同的测量设备使用者的检测板排序。此外，识别标志还含有关于检测板的形状和大小的信息。这使得不同类型检测板的处理变得容易了，因为其形状和大小不再必须通过其它的传感器来确定。

本发明的方法很好地用于测量膜厚，演变，色调，色坐标 L（亮度），a（红－绿），b（黄－蓝），硬度，朦胧和/或光泽。然而也可以测量其它特性（例如裂口强度，粘附性，浸湿稳定性，表面不平度）。为此仅需设置相应的测量设备供使用，它能被抓取和传送装置操作。

这里颜色特性的确定是特别有意义的。对某些检测任务来说关于颜色的详尽的和宽范围的信息是要求的，例如确定金属漆的云雾结构或确定保持漆的色调稳定性。对于这样的测量任务，使用能提供色坐标 L,a,b 的测量设备是有好处的。最好在各个观测角度上测得这些颜色值，这些角度在 20°－ 30°， 40°－ 50°和 70°－ 80°内是有好处的，最好是在 25°，45°和 75°上。

从用本发明方法获得的各个测量值可以通过相关性或考察函数关系求出全新的特性，例如在 75°的斜视线下的遮盖能力或云雾结构 (clouding)。

为了使用于本发明方法的测量设备能提供精确的数据，它们需要按一定的时间间隔进行检测/校准。为此出现的问题是测量设备必需拆下并脱离测量线进行校准。这样做是麻烦的，费时的，并且是会出错的，因为这个程序也可能被遗忘。因此测量设备的自动校准也属于本发明的方法。其中抓取和传送装置的相应编程用于测量设备根据日期、校准方式和文件自行进行校准。为此目的，抓取和传送装置随时抓取标准件，这

些标准件是校准测量设备所需要的并被配置在其作用范围内。通常校准可借助于标准件（代替检测板）进行一次参考测量来实现。

用于测量涂漆的检测板的装置也属于本发明的内容，它由以下单元组成:

a) 用于被测检测板的一个供应站，

b) 用于移动检测板和其用测量设备的测量的一个抓取和传送装置，

c) 至少一个测量设备，用它能测量检测板的感兴趣的涂层特性，

d) 用于被测检测板的一个存放站。

利用本发明的装置能实现上述本发明的方法。其中核心部分是抓取和传送装置（机械手），用它可实现全部测量过程的自动化。这种装置也可以是一个工作机器人，即这样的一个装置，它是固定安装的，具有至少带有一个关节和一个抓取装置的一个抓取臂，并且能完成编程的或模拟的传送路径。利用这种检测板自动测量装置不仅可明显降低人员的费用，而且能得到更高的精度和测量结果的高可靠性。这一方面是因为能毫不困难地对同一特性进行多次测量，另一方面也因为每次测量精确地与测量位置相联系起来，从而更可靠并且可相互间进行校正。

在本发明装置的优化方案中，它具有一个用于电气收集检测板识别标志的读出设备。它是一个条形码读出设备是有优点的。条形码的收集可以这样实现：带有条形码粘贴标签的检测板从读出设备旁经过，或者反过来由抓取和传送装置抓取读出设备并使它经过静止的检测板旁边。在上述后一种方案中条形码的收集在原理上与其它涂层特性的测量相同。反过来在本发明框架中测量也可如此进行：检测板从静止的测量设备旁边通过并同时被测量。

在本发明的装置中测量设备和/或必要时存在的识别标志读出装置与一个电气的数据处理设备相连接。例如它是一台常用的个人电脑PC，它具有收集测量数据和必要时将其数字化的相应电路。通过这种电气收集实现装置的自动化。获得的测量数据被直接在电气的中央单元中存贮和评估。此外此电气中央单元还能承担控制抓取和传送装置的任务。这是尤为有意义的：如果该中央单元保存检测板的识别数据并且根据它将

所使用的测量程序（抓取测量仪器，检测板上的抵达位置，…）传送到抓取和传送装置。

本发明装置中的供应站和/或存放站设计成检测板的贮藏室是有好处的。这样的贮藏室可带着检测板装配在装置之外，并且在装置之内管理检测板放在规定的位置上，这样自动化的抓取手能容易并可靠地找到它们。此外，不同的试验单元可以有自己的贮藏室并分别存贮，这样使得检测板排序的组织管理最佳化。

贮藏室尤其可设计成能接纳不同大小和形状的检测板。这时在抓取和传送装置的控制系统中存放按不同的板尺寸和几何形状划分的各种测量程序。

在本发明装置中可使用各种测量设备。条件仅在于它能被抓取和传送装置移动和操纵。此外，尤其也可以是测量设备已经被置于规定的地方，这样它们容易相互交换位置或者配置新的测量设备到装置中。在此情况下抓取和传送装置的调整仅要求找出此新设备并正确操纵它。在本发明装置的框架中可使用的主要测量设备是测量层厚度，演变，色调，朦胧和光泽的以及用于探测检测板的不平度的设备（ **Perthometer** ）。然而如前所述，此装置不限于这些测量设备。

下面借助于附图详细说明本发明。

附图示出本发明装置的一个实施例及其各部分。涂漆的检测板 **2** 在其制造出来之后存放在供应站 **1** 中。在附图中供应站 **1** 是以一个贮藏室的形式实现的，在其中放置检测板 **2a** 。然后抓取和传送装置 **3** 从贮藏室 **1** 中抓取检测板 **2a** ，以对其进行测量。抓取和传送装置尤其可设计成一个工作机器人系统 **3** ，例如一个 **5** 轴的机器人（如三菱电气公司，雷停根，的“ **MOVEMASTER RV － E2/E3J** ”）。被抓取手 **3a** 抓住的检测板 **2b** 被从供应站 **1** 移动到测量站 **9** 。测量站 **9** 主要是一张测量桌，在它上面检测板足以被固定和取向。检测板的固定可以由桌边的适当档板实现，或者由底座与试验样品间的足够的磨擦力实现，或者用真空技术固定装置（抽气机）实现。

此外检测板 **2** 具有一个带有条形码 **8** 的粘贴标签。通过此条形码（也可以是其它的编码方式，只要它是机器可读的）给出关于检测板的重要

信息。这些信息可以是例如板的制造商，制造方法，涂层材料，要求的测量，测量的位置等。条形码粘贴标签 8 可由自动读出设备 6 识别。测量站 9 上的检测板接着被测量其要求的性能。为此，机器人 3 一个接一个地抓取测量设备 4a， 4b，并且带它们到所希望的检测板上位置旁。例如合适的测量设备是磁感应式或涡流式层厚测量设备（例如科隆的电子－物理公司的 MINITEST 设备），角分光计（例如 X－Rite® MA68）或光泽测量设备（例如 Wave-SCAN Plus 公司的微三极管光泽计或德国 Geretsreid 的 BYK－Gardner 公司的镜反射三极管光泽计），Fa. Mahr 的 Perthometer。精确的测量位置可随检测板而变更。通过在一个位置上的多次测量或通过在不同位置上的测量能获得大量关于涂层的信息，比通常所用手工测量方法获取的信息要多许多。特别是也可以使对不同特性的测量相互联系起来。测量设备 4 和读出设备 6 通过相应的连线与中央数据收集单元，一台个人电脑 7 连接。数据可在测量设备中数字化，也可在个人电脑 7 中数字化。

测量结束后机器人 3 抓取测量站上的检测板并将它传送到存放站 5。这里它也是一个贮藏室，其中按序排放着检测板。同样也可以相互并列地存在多个贮藏室，并且机器人 3 根据编码 8 上的信息安排检测板到不同的贮藏室中。

在试验中本发明方法被用来判定云雾结构。将一种易产生云雾结构的漆与一种不呈现云雾结构的漆进行了比较，借助于一个销状涂覆的底漆膜（5－20 微米）测量了不同层厚情况下漆膜的亮度。对 25°观测角时亮度分布的测量表明没有表格上的区别，然而视觉上可觉察。直至观测角变化到 45°和/或 75°时才呈现出明显的成分(formulation)上的差异。这个结果证明了进行全面的测量数据权衡的必要性，例如在所述试验中应对各种观测角下的数据进行权衡。利用本发明完全自动化的方法测量能快速和精确地实现，而在传统的手工测量方法下由于时间和费用原因只能进行少量的测量。

在涂漆的实践中（例如汽车车身涂漆）通常的任务是求得不同的涂漆参数和涂漆过程对色调的影响。试验也表明：在 25°观测角上差别通常不通过 L 的值检测出来，然而在其它观测角上差别通过 L 检测出，并且

在25°观测角上主要由色坐标a或b反映出差别。

说 明 书 附 图

