

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷

G01M 15/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99801493.1

[43]公开日 2000 年 11 月 29 日

[11]公开号 CN 1275199A

[22]申请日 1999.8.27 [21]申请号 99801493.1

[30] 优先权

[32]1998.8.28 [33]GB [31]9818791.7

[86]国际申请 PCT/GB99/02683 1999.8.27

[87] 国际公布 WO00/12992 英 2000.3.9

[85]进入国家阶段日期 2000.4.28

[71] 申请人 斯耐普昂仪器有限公司

地址 英国诺福克

[72]发明人 巴巴拉·L·琼斯 保罗·史密斯

[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

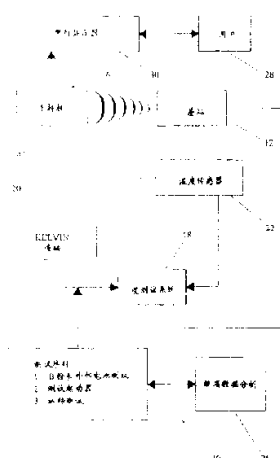
代理人 王以平

权利要求书 10 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 汽车和其它机械的测试方法和测试设备

[57]摘要

一种用于汽车测试的方法和设备,包括基站和至少两个适于在至少两个相应的技术不同领域中提供测试功能的手持机。实施例采用 Kelvin 连接件和/或霍尔效应探头和/或感应探头。通过最简单并且数目最少的控制命令实现系统操作。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，并适于进行其它常规测试的测试方法，所述方法包括：

(a) 提供基站和可与所述基站连接，以便信号传输的手持机；

(b) 为所述基站和所述手持机提供至少一个电源，并为所述手持机提供适于实现所述手持机和测试下的所述系统或组合件或部件之间的测试信号传输的信号传输装置；

(c) 所述手持机和/或所述基站适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(d) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(e) 所述方法适于借助配有至少两个所述手持机的单套设备，识别技术上不同领域中的两个或多个故障，每个手持机适于提供技术上不同的分析功能，所述分析功能适用于相同或不同的受测试系统或组合件或部件的至少两个技术上不同的评估领域，每个手持机适于通过其和所述基站的信号传输连接，向所述基站提供其自身的技术上不同的数据流；

(f) 所述基站适于处理从所述至少两个手持机提供的所述至少两个技术上不同的数据流，以识别提供识别手段的特征，便于在所述至少两个技术上不同领域中查找故障和/或评价性能；及

(g) 所述方法包括顺序采用所述至少两个手持机和所述相关基站，以便借助单套设备，在所述至少两个技术上不同的领域中，提供关于相同或不同系统或组合件或部件的所述故障查找和/或性能评价。

2. 一种测试方法，其特征在于提供至少两个手持机，每个手持机适于提供技术上不同的分析功能，并向基站提供相应的数据流，基站

适于处理所述数据流，以识别提供识别手段的特征，便于故障查找和/或性能评价，该方法包括借助单套设备，采用手持机在所述技术上不同的领域中提供所述功能。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于至少一个所述手持机适于实现电池评估，所述方法包括使所述至少一个所述手持机通过受测试电池和所述手持机之间的所述信号传输实现所述电池评估的步骤。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于至少一个所述手持机适于实现制动装置评估，所述方法包括使所述至少一个所述手持机通过受测试制动装置或相关结构和所述手持机之间的所述信号传输实现所述制动装置评估的步骤。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于所述至少一个所述手持机适于实现电池和/或起动机系统评估，所述方法包括对所述电池和/或起动机系统采用 Kelvin 连接件的步骤。

6. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于至少一个所述手持机适于实现电气系统评估，所述方法包括采用温度传感器来连接所述电气系统的步骤。

7. 按照权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于执行测试序列的步骤，该测试序列包括选自自检，外部电池测试，起动机测试及车辆运转测试中的一个或多个测试。

8. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于至少一个所述手持机适于实现间歇性线路故障的查找，所述手持机包括在所述手持机和含有线路故障的所述系统之间实现所述测试信号传输的 Kelvin 连接件，该方法包括对所述系统施加高脉冲电流，以确定数量级小于 1 欧姆的电阻故障的存在。

9. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于至少一个所述手持机适于实现在始终被供电电路中的故障查找，该方法包括采用霍尔效应探头或感应探头来分析所述电路的一个或多个导体中的电流。

10. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系

统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试方法，所述方法包括：

(a) 提供手持机，并为所述手持机提供适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 所述手持机适于实现电池和/或起动机系统评估，该方法包括对所述电池和/或起动机系统采用 Kelvin 连接件。

11. 一种适于汽车的测试方法，它包括提供实现电池和/或起动机系统评估的手持机，其特征在于对所述电池和/或起动机系统采用 Kelvin 连接件。

12. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试方法，所述方法包括：

(a) 提供手持机，并为所述手持机提供适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 手持机适于利用温度传感器实现电气系统评估；

13. 一种适于汽车及类似机械的测试方法，其特征在于适于采用温度传感器实现电气系统评估的手持机的应用。

14. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试方法，所述方法包括：

(a) 提供手持机，并为所述手持机提供适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 使所述手持机执行测试序列，该测试序列包括选自自检，外部电池测试，起动机电机测试及运转测试中的一个或多个测试。

15. 一种适于汽车及类似机械的测试方法，其特征在于适于执行测试序列的手持机的使用，及采用所述手持机执行包含选自自检，外部电池测试，起动机电机测试及系统运转测试中的一个或多个测试的测试序列。

16. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试方法，所述方法包括：

(a) 提供手持机，并为所述手持机提供适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 所述手持机适于实现间歇性线路故障的查找，所述手持机包

含在所述手持机和含有故障的所述系统之间实现所述测试信号传输的 Kelvin 连接件, 该方法包括对所述系统施加高脉冲电流, 以确定数量级小于 1 欧姆的电阻故障的存在。

17. 一种适于汽车及类似机械的测试方法，其特征在于采用手持机查找间歇性线路故障，并采用手持机，通过 Kelvin 连接，对受测试系统施加高脉冲电流，以确定阻抗值相当低的故障的存在。

18. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障, 和/或适于进行其它常规测试的测试方法, 所述方法包括:

(a) 提供手持机，并为所述手持机提供适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置, 通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用, 在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序;

其特征在於:

(d) 采用所述手持机实现在始终被供电电路中的故障查找, 该方法包括采用霍尔效应探头或感应探头分析所述电路的一个或多个导体中的电流。

19. 一种适于汽车的测试方法, 其特征在于采用手持机和霍尔效应探头或感应探头分析始终被供电的一个或多个导体中的电流。

20. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，并适于进行其它常规测试的测试设备，所述设备包括：

(a) 基站和可与所述基站连接, 便于信号传输的手持机;

(b) 用于所述基站和所述手持机的至少一个电源，及用于所述手持机的，适于在所述手持机和测试下的所述系统或组合件或部件之间实现测试信号传输的信号传输装置；

(c) 所述手持机和/或所述基站适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号, 以便识别故障和/或评估性能;

(d) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在於:

(e) 所述设备适于借助配有至少两个所述手持机的单套设备, 识别技术上不同领域中的两个或多个故障, 每个手持机适于提供技术上不同的分析功能, 所述分析功能适用于相同或不同的受测试系统或组合件或部件的至少两个技术上不同的评估领域, 每个手持机适于通过其和所述基站的信号传输连接, 向所述基站提供其自身的技术上不同的数据流;

(f) 所述基站适于处理从所述至少两个手持机提供的所述至少两个技术上不同的数据流，以识别提供识别手段的特征，便于在所述至少两个技术上不同领域中查找故障和/或评价性能；及

(g) 所述设备适于按顺序采用所述至少两个手持机和所述相关基站，以便借助单套设备，在所述至少两个技术上不同的领域中，提供关于相同或不同系统或组合件或部件的所述故障查找和/或性能评价。

21. 一种测试设备，其特征在于具有至少两个手持机，每个手持机适于提供技术上不同的分析功能，并向基站提供相应的数据流，基站适于处理所述数据流，以识别提供识别手段的特征，便于故障查找和/或性能评价，该设备适于借助单套设备，采用所述手持机在所述技术上不同的领域中提供所述功能。

22. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于至少一个所述手持机适于实现电池评估, 所述设备适于执行使所述至少一个所述手持机通过受测试电池和所述手持机之间的所述信号传输实现所述电池评估的步骤。

23. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于至少一个所述手持机适于实现制动装置评估, 所述设备适于实现使所述至少一个

所述手持机通过受测试制动装置或相关结构和所述手持机之间的所述信号传输实现所述制动装置评估的步骤。

24. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于所述至少一个所述手持机适于实现电池和/或起动机系统评估, 所述设备包括连接所述电池和/或起动机系统的 Kelvin 连接件。

25. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于至少一个所述手持机适于实现电气系统评估, 所述设备还包括连接所述电气系统的温度传感器。

26. 按照权利要求 24 或 25 所述的设备, 其特征在于适于执行包括选自自检, 外部电池测试, 起动机测试及车辆运转测试中的一个或多个测试的测试序列。

27. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于至少一个所述手持机适于实现间歇性线路故障的查找, 所述手持机包括在所述手持机和含有线路故障的所述系统之间实现所述测试信号传输的 Kelvin 连接件, 该设备适于对所述系统施加高脉冲电流, 以确定数量级小于 1 欧姆的电阻故障的存在。

28. 按照权利要求 20 或 21 所述的设备, 其特征在于至少一个所述手持机适于实现在始终被供电电路中的故障查找, 该设备包括霍尔效应探头或感应探头, 并适于分析所述电路的一个或多个导体中的电流。

29. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障, 和/或适于进行其它常规测试的测试设备, 该设备包括:

(a) 手持机, 和用于所述手持机的信号传输装置, 该信号传输装置适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输;

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号, 以便识别故障和/或评估性能;

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置, 通过与测试下的所

述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 所述手持机适于实现电池和/或起动机系统评估，该方法包括对所述电池和/或起动机系统采用 Kelvin 连接件。

30. 一种适于汽车的测试设备，它包括实现电池和/或起动机系统评估的手持机，其特征在于与所述电池和/或与起动机系统连接的 Kelvin 连接件。

31. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试设备，所述设备包括：

(a) 手持机和用于所述手持机的信号传输装置，该信号传输装置适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 手持机适于利用温度传感器实现电气系统评估；

32. 一种适于汽车及类似机械的测试设备，其特征在于适于采用温度传感器实现电气系统评估的手持机。

33. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试设备，所述设备包括：

(a) 手持机和用于所述手持机的信号传输装置，该信号传输装置适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 所述手持机适于执行测试序列，该测试序列包括选自自检，外部电池测试，起动机电机测试及运转测试中的一个或多个测试。

34. 一种适于汽车及类似机械的测试设备，其特征在于适于执行测试序列的手持机的使用，该测试序列包括选自自检，外部电池测试，起动机电机测试及系统运转测试中的一个或多个测试。

35. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试设备，所述设备包括：

(a) 手持机和用于所述手持机的信号传输装置，该信号传输装置适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输；

(b) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(c) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(d) 所述手持机适于实现间歇性线路故障的查找，所述手持机包含在所述手持机和含有故障的所述系统之间实现所述测试信号传输的 Kelvin 连接件，该设备适于对所述系统施加高脉冲电流，以确定数量级小于 1 欧姆的电阻故障的存在。

36. 一种适于汽车及类似机械的测试设备，其特征在于手持机适于查找间歇性线路故障，并且还包括对受测试系统施加高脉冲电流，

以确定阻抗值相当低的故障的存在的 Kelvin 连接件。

37. 一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，和/或适于进行其它常规测试的测试设备，所述设备包括：

(e) 手持机和用于所述手持机的信号传输装置，该信号传输装置适于在所述手持机和受测试的系统或组合件或部件之间实现测试信号传输；

(f) 所述手持机适于处理由所述信号传输装置检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能；

(g) 所述手持机适于经过所述信号传输装置，通过与测试下的所述系统或组合件或部件的交互作用，在所述受测试系统或组合件或部件上或在其附近执行测试程序；

其特征在于：

(h) 所述手持机适于实现在始终被供电电路中的故障查找，该设备包括霍尔效应探头或感应探头，从而该设备适于分析所述电路的一个或多个导体中的电流。

38. 一种适于汽车的测试设备，其特征在于采用手持机和适于分析始终被供电的一个或多个导体中的电流的霍尔效应探头或感应探头。

说明书

汽车和其它机械的测试方法和测试设备

本发明涉及汽车和其它机械的一种测试方法和测试设备。特别地（但不排它地），本发明涉及适用于汽车的路旁测试，及这种汽车在诊断及维修功能方面的相应测试的方法和设备。本发明实施例的一种特别实际的应用在于提供一种特别适用于巡视人员向汽车驾驭人员提供路旁援助的方法和设备。

本发明也可应用于相关的非汽车应用中。

汽车故障诊断领域中的一个特别实际的问题在于提供一种简单实用的装置，从而可容易地识别与基本的汽车系统相关的常见故障。当然，对分析来说，可应用基于计算机的整车分析系统，并且这些整车分析系统是切实有效的。但是，这种系统通常专用于一种特定型号的汽车，这样只适用于范围非常狭窄的汽车，总之不适用于路旁应用。

产生的另一问题与这样的事实相关，即许多故障实质上是间歇性的，并且在故障变得非常严重，以致始终存在之前，利用目前的常规设备，通常是难以发现的。

就要被测试的汽车的维修状态而论，并且考虑到许多新型汽车被构造成高度防止雨水，雪，汽车润滑油和其它流体的进入，从而汽车的运转系统的至少一部分是相当难以接近的，尤其是起动机系统和相关的电气部件，因此另一要求是在不利的气候条件下，以及在类似的不利条件下，这种类型的方法和设备必须可由路旁援助巡视人员容易地使用。

本发明的一个目的是提供改进上面讨论的一个或多个因素，和/或普遍改进上面讨论的因素的方法和设备。

根据本发明，提供了一种适于在汽车中及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统或组合件或部件中识别故障，并适于进行其它常规测试的测试方法，如所附的权利要求中限定的一样。本发明还提供了相

图 2 以类似的图形形式表示了适用于具有间歇故障的线路测试的手持机的使用；

图 3 表示了其中手持机适于测试始终被供电的电路的实施例。

如图 1 中所示，适于在汽车及类似的电气和/或机电和/或液压-机械系统中识别故障，并适于进行其它常规测试的测试方法使用图 1 中所示的设备 10，设备 10 包括基站 12 和可与基站连接，以便传输信号的手持机 14。基站 12 含有为其自身和为手持机供电的自备电源，手持机 14 配有信号传输装置 16，信号传输装置 16 适于实现手持机和测试中的系统或组合件或部件 18 之间的测试信号传输。

手持机 14 和/或基站 12 适于处理由信号传输装置 16 检测的和/或产生的和/或感应的测试信号，以便识别故障和/或评估性能。

手持机 14 还适于通过信号传输装置 16，借助与测试下的系统的交互作用，在受测试系统 18 上或在其附近执行测试程序。本实施例中，受测试系统是汽车的起动机系统，包括起动机电池和/或起动机和/或相关的控制和连接系统。

在本实施例中，手持机 14 可通过 Kelvin 连接件 20 和温度传感器 22 与测试系统 18 相连。

在基站 12 的控制下，手持机 14 适于执行测试序列 24，基站 12 通过手持机提供缺省的数据分析功能 26，从而对测试数据分类和/或用其它方法评估测试数据，以确定测试数据的重要性。

在图 1 中，表示了信号手持机 14。但是，要明白在本发明的一方面提供的系统给出基站 12 和至少两个手持机 14 的组合，所述至少两个手持机提供适用于至少两个相应的技术上不同的汽车评价领域的分析功能，所述分析功能在技术不同，基站 12 适于处理由手持机提供的相应两个数据流，以识别提供识别手段的特征，便于追踪故障和/或评价性能。第二手持机可提供前面提及的任意功能，或者事实上可以是图 2 和图 3 中的功能。手持机 14 通过单行显示器 30 和/或相应的发光二极管器件（图中未表示）和用户 28 联系。

使用中，手持机 14 与测试系统 18 的电池的接线端相连，并按下

手持机上的测试按钮。

随后设备 10 执行测试序列 24 的第 1 项，内部自检和外部电池“正常”检查。随后，设备 10 测试电池的充电状态和电池的情况。为此，手持机 14 和基站 12 中配置的系统可和我们目前（在本申请提出的优先权日）未公开的 WO 申请 PCT/GB/01634（申请日 1998 年 6 月 19 日）中说明和举例说明的一样。

信息显示器 30 通知用户 28 是否应更换电池，或者电池是否能够起动汽车，或者电池是否应充电。

在决定结果是起动汽车的情况下，进行中的测试程序包括按下手持机 14 上的测试按钮，启动汽车的起动机系统。随后手持机 14 通过 Kelvin 连接件 20 测试螺线管电流，螺线管电流的增长速度，螺线管引入初始起动机电流，起动机电机脉动及起动电流。这是测试序列 24 的第 2 项测试。

借助缺省的数据分析功能 26，把测试序列 24 的第 2 项测试得到的数据与汽车的已知特征相比较，数据分析功能 26 在基站中存储的，并以汽车识别依据的用户输入为条件访问的缺省数据为基础进行运算。于是，可以诊断故障，并且可从基站 12 获得仅以“良好/有故障”指示表示的结论，或者更为稍细的信息。

要明白测试序列 24 的第 1 项测试确定受测试系统 18 电池的内阻抗。从而，该电池随后可被用作测量装置。换句话说，该电池构成分路器。流入并流出该电池的任何电流在接线端处引起小的 AC 和 DC 变化，该 AC 和 DC 变化可被检测并计时。当起动时，该变化一般约为 1-2 伏，当从交流发电机充电时，该变化最高到 0.5 伏。

于是，设备 10 类似于智能示波器。不需要任何设置。相对于存储的缺省参数，获得并分析数据。除了在故障情况下之外，汽车之间接线端处的条件变化不大。

上面的非常简单的技术适用于许多部件故障，并且还可指出一些线路故障。但是，上面说明的简单设备不能检测所有的线路故障。同样，图 1 的上述设备也不能立即使用户能够区别绝大多数电气系统关

闭时的错误耗用电流，例如由于吸持继电器或损坏的半导体引起的逐步放电。于是，借助用于手持机 14 的插入式附件，提供了包含其它功能的设备，使其能够提供更高级的测试功能，如同下面参考图 2 和图 3 说明的一样。

参见图 2 的实施例, 图 2 的实施例表示了图 1 的手持机/基站系统的变型, 其中设备 40 适于测试具有间歇故障的线路 42, 其中手持机 44 如前所述通过 Kelvin 连接件 46 输送用于检测由于, 例如轻微的腐蚀 52 和/或振动作用引起的阻抗变化 50 的高脉冲电流 48。图 2 的测试序列包括如在 56 所示的摇动汽车和/或执行与起动机系统有关的起动/停止序列 (如果涉及到起动机系统)。

图 2 的实施例主要适用于传输大电流的线路 42。该实施例不能直接适用于传输较低信号水平的导线外绝缘套管中的断裂。

鉴于通常较易于诊断传导方面的明确且持久的断裂，常见并且相当易于形成的故障是电路中被加入几十毫欧阻抗，产生发热接线端。这种情况可由松动的螺丝或连接件引起。

在间歇线路故障 42 的情况下，迄今为止检测一直较为困难，导致汽车用户反复请求技术帮助。连接系统中的轻微腐蚀可阻止在寒冷环境中起动汽车，或者降低充电速度。更难以处理的是由振动引起的，或者当通过轴承无意中形成的接地引起的阻抗变化。有时汽车易于起动。其它时候汽车不能起动。

图 2 的手持测试器 44 被用作利用高脉冲电流 48 的微欧姆计。这种高电流淹没了由出于相当合理的原因，可能已在流动的小电流所导致的错误，但是该小电流无疑会使由常规电气测试系统得到的结果无效。Kelvin 连接件 46 提供一对连接器 58, 60。另外，从电池到测试器 44 设置第三连接器，以便为高脉冲电流 48 提供能量。

这样，可精确并可重复地测量阻抗。在重复测量的情况下，测试序列 56 包括数次摇动汽车或起动并停止引擎。测量结果的任意显著变化都指出间歇问题及其严重程度。

现在参考图 3 的实施例，设备 70 包括适用于电路 74 的分析的手

持机 72，电路 74 始终由电池 76 供给动力，而无任何中断 78。

为此，手持机 72 配有霍尔效应探头或感应探头 80，以便向基站 84 提供的常规信号处理和分析功能提供非侵入电流计量效果 82，基站 84 和计算机 86 连接。

探头 80 适于检测一束导线，或者甚至单个导体 88。

现在来说明图 3 的设备 70 的功能性的细节，电路 74 是新式汽车中配置的那种类型电路，其中由于始终处于供电状态的少量电子器件的缘故，形成来自电池 76 的较大耗用电流。如果该电流增大，当用户返回时，可能在几天之后，该电池电压将下降。

本实施例中，解决的技术问题涉及在不中断所需的或者必需的电流的情况下，测量不能接受的电流。由于有可能丢失保密码，汽车制造商建议用户不要除去许多汽车上的电池连接。非侵入电流测量装置 82 可与该要求相符号。

如图中 80 处所示，配置了具有带有夹爪的圆形或椭圆形夹子的霍尔效应探头或感应探头，带夹爪的夹子张开，使探头可被放置在导线周围。

在使用霍尔效应探头的情况下，DC 和 AC 均可被测量，但是感应探头只能测量 AC，除非采用费用昂贵的通量平衡技术。但是注意霍尔效应探头存在一定程度的漂移，并且费用比感应探头高。对于本实施例来说，优选霍尔效应探头。可以前面描述的手持机的附件的形式提供这种探头，从而前述手持机能够检测低水平的 DC 电流，同时还能够执行图 1 的测试装置的功能。

由于可利用导线的任意部分，因此方便了对测试下的导线的接近。理想地，使感兴趣的导线和同一位置的其它导线分离开。在输出电流和反向电流相同的场合下，甚至能够测量一束导线中的电流。迄今为止，一直难以对这种情形作出评价，但是磁耦合电路中有意的不平衡可用于确保至少一些信号被耦合到检测器上。

本实施例中，基站 84 用于在下载至计算机 86 之前，存储测试数据，从而使得能够评价故障的本质和频率。在本实施例的变型中，基

站可用于存储与汽车有关的性能说明数据。该数据可被下载到手持测试器 72，以便更准确地确定测试参数和限定条件，从而按照测试下的汽车定制手持机。

在图 1-图 3 中公开的多手持机系统中，基站和几个手持机相联系，能够实现可用于统计目的的数据的收集。基站中所含的技术信息使用户不必携带并解释汽车说明书。就用户方面来说，设备的使用方式几乎不要求什么技巧，却可显示详细的信息，或者存储详细的信息，以供以后使用。

可实现的故障查找水平将使机械师快速并自信地诊断最常见的汽车故障。

说明书附图

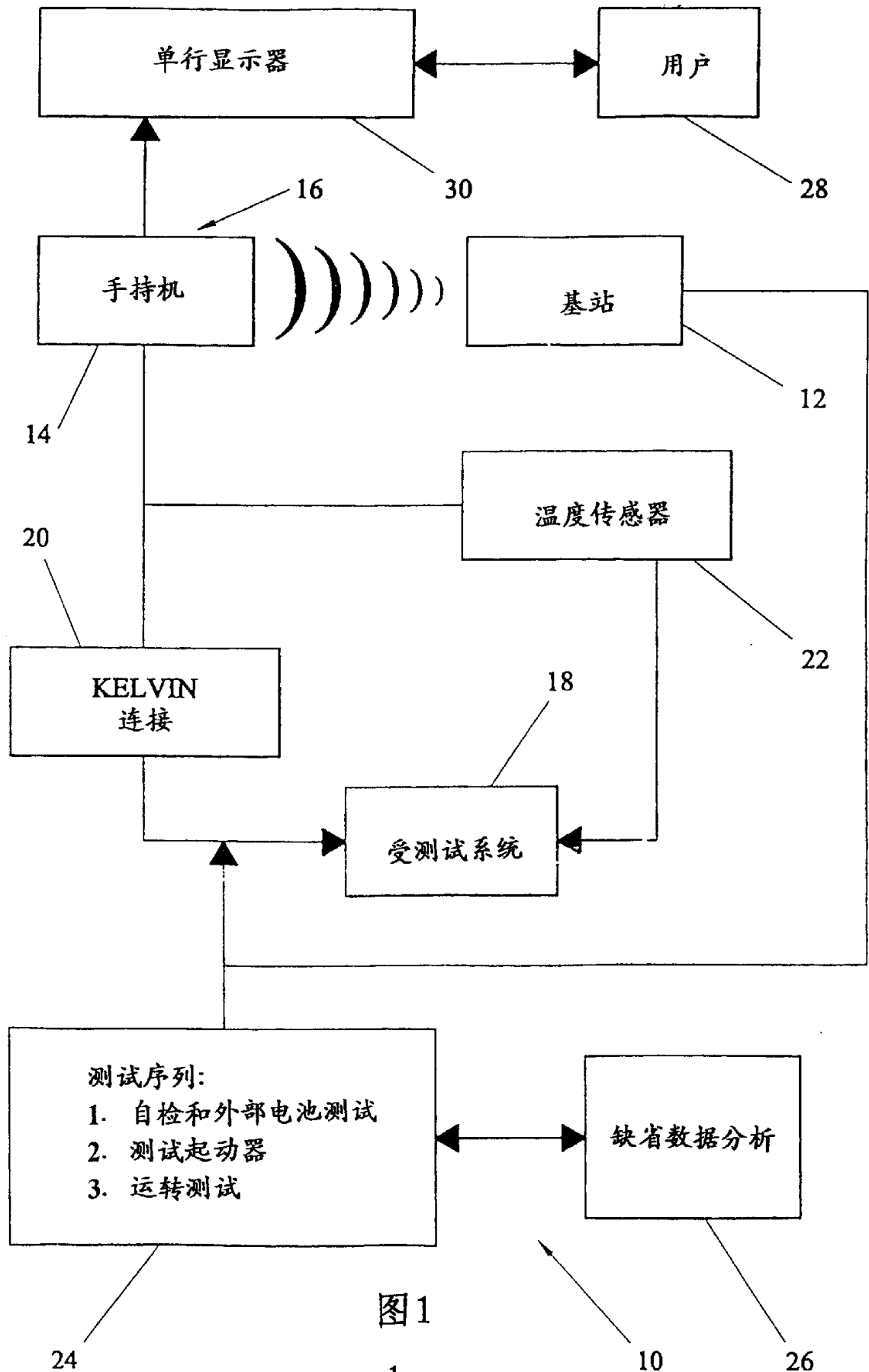


图 1

