[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
G11C 16/06
G06F 9/22

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94193491.8

[45]授权公告日 1998 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1038280C

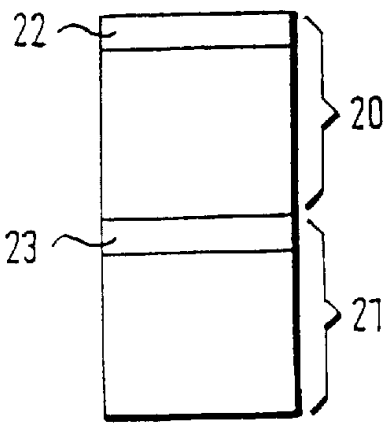
[22]申请日 94.9.10 [24]颁证日 98.2.14
[21]申请号 94193491.8
[30]优先权
[32]93.9.24 [33]DE[31]P4332499.1
[73]专利权人 罗伯特-博希股份公司
地址 联邦德国斯图加特
[72]发明人 J·齐默曼 W·格罗特
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王 勇 叶恺东
审查员 王晓光

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 对可擦除非易失性存储器完全新编程的方法

[57]摘要

本发明提出对一种控制装置（10）的可擦除非易失性存储器（12）完全新编码的方法。该控制装置（10）具有至少一个中央处理单元（11）、一个易失性存储器（13）、一个可擦除非易失性存储器（12）及输入／输出电路（15）。用于编程的数据从一个外部电子装置（18）、例如一个人计算机传送到该控制装置（10）中。该控制装置然后使接收到的数据本身被编程到可擦除非易失存储器中。在该方法中该可擦除非易失性存储器（12）被分成两个分开的可擦除及可编程区域（20，21）。在真正编程过程以前总是在每一区域（20，21）中写入一个编程模式。为了对可擦除非易失性存储器（12）进行新编码，将该编程模式写入到分开的可擦除及可编程区域（20，21）的至少一个中。仅当该编程模式写入到这两个分开的可擦除及可编程区域中的另一个中时，才对这两个区域（20，21）中的一个进行编程。



权利要求书

1.在一种控制装置、尤其是机动车控制装置中对可擦除非易失性存储器完全新编程的方法，其中该控制装置至少包括一个中央处理单元、一个易失性存储器、一个可擦除非易失性存储器及输入/输出电路，其中，中央处理单元对可擦除非易失性存储器进行编程处理，控制装置从一个外部电子装置接收用于编程的数据，其中该可擦除非易失性存储器至少被分成两个分开的可擦除及可编程区域，在真正编程过程以前至少将编程模式写入到至少两个分开的可擦除及可编程区域的一个中；其特征在于：在真正调用该编程模式之前，检验包含该编程模式的可擦除非易失性存储器（12）区域的至少其存储内容的正确性，并仅当在该可擦除非易失性存储器（12）的第一个区域中的该编程模式已被识别为无错误时，才启动该编程模式，并对分开的可擦除和编程的该可擦除非易失性存储器（14）的至少两个区域的另一个进行重新编程.

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于：编程模式总是从相应区域（20，21）被装载到易失性存储器（13）中；并且接着启动该编程模式的处理，其中该易失性存储器（13）作为程序存储器被使用.

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于：该编程模式尤其是包括一个与外部电子装置（18）通信用的模式，一个将编程模式装入到易失性存储器（13）中的模式及一个使可擦除非易失性存储器（12）擦除及编程的模式.

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于：编程模式中的一部分模式被写入到可擦除易失性存储器（12）中，而编程模式中的其余模式从外部电子装置（18）再加载到

易失性存储器（13）中.

5.根据以上权利要求中一项所述的方法，其特征在于：在真正编程过程以前至少对包含编程模式的区域（20，21）中的存储内容检验其正确性；并仅当在这至少两个分开的可擦除及可编程区域（20，21）中的另一个中该编程模式被识别为无误时，才对该可擦除非易失性存储器（12）的至少两个分开的可擦除及可编程区域（20，21）中的一个进行编程.

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于：为了检验存储内容，计算一个核算和数，将它与也是存储在可擦除非易失性存储器（12）中的一个值相比较；及当计算的核算和数与存储的值相一致时，则识别出存储内容是无误的.

7.根据以上权利要求中任一项所述的方法，其特征在于：在至少两个分开的可擦除及可编程区域（20，21）的每一个被编程后，检验这些区域（20，21）存储内容的无误性；及仅当在先的编程区域被识别为无误时才对下一个区域（20，21）编程，其中当在先的编程区域未被识别为无误时，对该区域重复进行编程.

8.根据以上权利要求中一项所述的方法，在控制装置（10）产品的传送带终站上将用于至少两个分开的可擦除的及可编程区域（20，21）的编程模式与用于控制装置（10）的控制程序的编程一起被写入到可擦除非易失性存储器（12）的两个分开的可擦除及可编程的区域（20，21）中.

9.根据以上权利要求1至8中一项所述的方法，其特征在于：在控制装置（10）产品的传送带终点站上将该编程

模式仅写入到可擦除非易失性存储器（12）的一个第一区域（20）中；并在第一区域（20）被擦除前使该编程模式写入到可擦除非易失性存储器（12）的至少另一个区域（21）中.

说明书

对可擦除非易失性存储器完全新编程的方法

本发明涉及根据独立权利要求的类型的用于对可电擦除非易失性存储器完全新编程的一种方法.从WO80/02881中已经公知了一种对可擦除非易失性存储器完全新编程的方法. 其中可擦除非易失性存储器（EPROM）被包含在一个微计算机的芯片上. 为了编程序在微计算机的ROM中包括一个编程模式（Programier modul）. 为了对可擦除非易失性存储器（EPROM）编程, 微计算机通过串行接口与一个数据端部装置（终端）相连接. 微计算机接着从终端接收待编程的数据. 微计算机使用存储在ROM中的编程模式对可擦除非易失性存储器进行编程.

根据本发明的对可擦除非易失性存储器完全新编程的方法与此相比较具有的优点是: 可以不再设置一个昂贵的并主要在事后不能对编程模式进行更改的ROM . 即根据本发明考虑到将编程模式附加地一起设在可擦除非易失性存储器中. 在真正编程过程前这个编程模式则被装入到微计算机的易失性存储器（code-RAU）中, 并在那里处于用于处理的备用状态. 此外有利的是, 该可擦除非易失性存储器可以在一个以后的时间点上完全及可靠地被重新编程. 由此也可以譬如在一个机动车控制装置中在对用户供货后再进行事后的编程, 而对此无需将该机动车控制器譬如从机动车上拆下并再送回制造厂家. 因此这也是优点, 因为有时仅在机动车控制器现场使用的情况下才会产

生程序改变的要求. 例如可能是，在机动车控制器现场使用时才证实了发动机在一定气候条件下运转不均匀，因而需要对此情况进行发动机的更好调节. 但是为此必须改变发动机控制装置的控制程序. 利用本发明现在甚至是对机动车控制装置的控制程序作完全更改也是毫无问题的. 其中编程的方法是这样考虑的，即可用简单的方式实现，并使得对可擦除非易失性存储器的重新编程在车间内即可完成. 对此仅需设有小型计算机，例如 PC，它通过机动车的诊断接口与相应的机动车控制器相连接. 新编程数据譬如可通过磁盘的方式提供给车间. 然后这些数据经由小型计算机及诊断接口传送给控制装置. 同样有利的是，编程被考虑得是容许有误的. 即使一个粗心的操作错误，例如由于误操作在编程过程结束前使机动车或数据终端装置的供电电压被切断，也不会导致不能实现编程. 因为在该可编程非易失性存储器中差不多设置了双重的编程模式，以致尽管这些编程模式中的一个被擦除掉，仍然在存储器中保留下一个完整的编程模式. 故编程过程仍可用这个完整的编程模式继续进行下去. 将编程模式存储在可擦除非易失性存储器中的另一优点在于，控制装置的制造者由此也可再发展其自己的编程模式. 这种编程模式的功能原理也无需作很大程度的公开. 由此就能使对可擦除非易失性存储器未经许可的操作难以进行.

通过在从属权利要求中描述的措施可以对独立权利要求中给出的方法进一步有利地构型及改进. 编程模式其本身可由各单个的模式组成. 十分有利的是，这时将编程模式中的一部分模式写入在可擦除非易失性存储器中，而其余的模式由外部电子装置再加载到易失性存储器中. 由此使

可擦除非易失性存储器中的存储位置可得以节约．特别有利的是，在真正编程过程以前对包含编程模式的存储区域中的存储内容检验其正确性，并仅当在另一区域中包含一个被识别为无误的编程模式时，才对这一区域进行新编程．由此进一步保证编程过程．

这种检验可这样地特别简单地进行，即对在其中包含有编程模式的存储区域中的存储内容总地计算一个核算和数，将它与也是存储在可擦除非易失性存储器中的一个值相比较，及当计算的核算和数与存储的值相一致时，则识别出存储内容是无误的．

此外的有利方式是，在至少两个区域的每个被编程后，检验这些区域中存储内容的无误性，及仅当在先的编程区域被识别为无误时才对下一区域编程．并由此进一步确保该编程程序．

为简便起见，可在控制装置产品传送带终站上将该编程模式与用于控制装置的控制程序一起被写入到可擦除非易失性存储器的至少两个区域的每一个中．

为了节省存储位置，然而也可以在控制装置产品的传送带终站上将编程模式仅写入到电可擦除非易失性存储器的一个区域中，并仅在已存入编程模式的区域被擦除前使该编程模式写入到另一区域中去．

本发明的一个实施例被描绘在附图中，并在以下的说明中详细描述．其中图 1 是对可擦除非易失性存储器编程的结构的概要方框电路图；图 2 是可擦除非易失性存储器的存储器分配的概图；图 3 是用于对可擦除非易失性存储器编程的流程图．

本发明涉及机动车控制装置领域．它被用来例如进行

马达控制、传统装置控制、及制动控制等．该控制装置包括微计算机，它总是用于执行控制程序．在这种控制装置现场使用的情况下，即在这种装置装入机动车中并且又提供给私人顾客后，可能会出现一些事先在开发产品时未考虑到的问题．例如，在一个确定的马达转数范围中对于用户出现了令人厌烦的马达鸣叫声，这在先前譬如为了优化燃料消耗从开发的角度出发是可容许的．为了消除这种马达鸣叫声，便有必要使马达控制装置的控制程序进行程序更改，例如必须在相应的转数区域对给油的混合比进行调节．在事后还可能出现另外的更改要求．因此，在机动车的制造者方面具有这样的希望，即将控制装置设计得在制造好后仍可以全面地被更改程序．这种程序的变更应以简单方式在一车间中就能进行．本发明为此提供了一种技术解决．

在图 1 中，标号 10 表示一个机动车控制装置．该装置包括：一个中央处理单元 11，一个可擦除非易失性存储器 12，一个易失性存储器 13，一个只读存储器 14 及一可变输入/输出电路 15．可擦除非易失性存储器 12 可有利地构成为 Flash-EPROM．这种类型的存储器不仅允许有高存储密度、非易失性、并具有使存储内容进行电擦除的可能性．易失性存储器 13 作为其特殊点在于，在它内部或至少在它一部分中的程序数据是可写入的，对这些程序数据 CPU 可直接地读写．只读存储器 14 是作为 ROM 公知的．该控制装置 10 通过一个串行传输导线 16 与一个个人计算机 18 相连接．通过分开的导线 17 可将用于可擦除非易失性存储器 12 编程的编程电压信号存入到控制装置 10 中．

Flash-EPROMs 具有的特殊点在于，利用它仅以单元

方式可擦除去整个存储内容。在图 2 中该可擦除非易失性存储器 12 被表示为具有两个被分开的可擦除并可编程的区域。存储器的设置是这样选择的，即两个单元 20 及 21 具有相同的大小。在中央处理单元 11 对 Flash-EPROM 读取时该取数是随机的，以致控制程序可完全通过这两个单元 20、21 被分配。

在机动车控制装置 10 被制造好时，该可擦除非易失性存储器 12 将被写入控制程序。在每个存储区域 20、21 中将附加地写入一个相同的程序模式。这些程序模式被写在如图 2 中所示的存储区域 22 及 23 中。为了更改存储器 12 的程序可利用图 1 所示的装置。为此，通过串行数据传输导线 16 使个人计算机 18 与机动车控制装置 10 相连接。此外通过分开的连接导线 17 将编程电压信号加在控制装置 10 上。为了编程序，在个人计算机 18 中将输入新的数据，这些新数据例如是在数据载体如一磁盘上的由制造厂家提供的数据。在通过接入编程模式中的确定信号使控制装置 10 接通后，则数据连续地从个人计算机 18 输入到机动车控制器 10 中。对于存储器 12 编程的具体流程将借助于图 3 中的流程图描述如下。

标号 30 表示程序过程的开始。然后中央处理单元 11 处理一个程序部分，在该程序部分中使存储区域接收一次检验。对此 CPU 计算用于该存储区域的一个核算和数。然后将该值与也是存储在该区域中的一个值相比较。在询问步骤 32 中，CPU11 将了解存储区域 20 的存储内容是否无误。接着首先假定，对区域 20 的检验得出在那里写入的数据是无误的。接着在程序步骤 33 中将存储区域 20 的存储内容转存到易失性存储器 13 中并再启动存储在其中的编

程模式．该编程模式在很大程度上是本身已由现有技术公知的一个程序．在该程序的控制下，例如将进行与个人计算机的通信．主要的是，也是在该程序的控制下在程序步骤34上擦除程序区域21，并接着用从个人计算机18接收到的新数据进行新的编程．在存储区域21编程后，则在程序步骤35上进行对该区域的检验．该检验同样可这样地进行，即通过存储区域计算一个核算和数，并将该核算和数与从个人计算机接收到的一个核算和数相比较．如果该编程有误，则在询问步骤36上将会识别出来，并将该存储区域重新编程．然后再继续程序步骤34及35．如果该编程是成功的，则在程序步骤37上重新进行新编程模式的装载过程，在存储区域23中的编程模式现在被存入到易失性存储器13中．接着启动该新的编程模式．随后进行可擦除非易失性存储器12的区域20的编程．在程序步骤38上进行该区域的擦除及编程过程．它类似于程序步骤34地进行．然而这时可以使编程程序本身比程序步骤34中的原始编程程序有所改善(例如关于编程时间)．在程序步骤39上，随后如在程序步骤35上那样地进行对区域20中写入的存储内容的检验．在询问步骤40上则通过将求得的核算和数与预定核算和数相比较来检验区域20是否已被符合规定地被编好程序．如果不是这种情况，则重复该编程过程．对此再重新进行程序步骤38及39的处理．如果该编程过程是成功的，则整个存储器12便设置了新的存储内容，并且在程序步骤51上结束对该存储器编程的程序．

对于在询问步骤32上区域20的存储内容被识别为有误时，则在程序步骤41上检验区域21的存储内容．在询问步骤42上则作出决定：区域21的内容是否无误．当区

域 21 的内容被识别为无误时，整个编程过程便可在程序步骤 51 上告以结束．如果读区域 21 的存储内容被识别为有误时，则使位于存储区域 23 中的编程模式被装入到控制装置 10 的易失性存储器 13 中并使其启动．这出现在程序步骤 43 上并与程序步骤 33 相似．然后在程序步骤 44 上进行存储区域 20 的擦除及新编程．这也类似于程序步骤 34 或 38 那样地实现．在程序步骤 45 上则对区域 20 的编程进行检验．如果在询问步骤 46 上得到的检验结果为该区域被编程得不符合规定，则重复该区域的编程．对此将重复程序步骤 44 及 45．如果该编程是成功的，则在程序步骤 47 上，将新写入在区域 20 中的编程模式装入到易失性存储器 13 中并使其启动．在此处理期间，接着在程序步骤 48 上使区域 21 擦除并用新的数据编程．在程序步骤 49 上再进行该区域的检验．当在询问步骤 50 上确定出以上进行的编程过程中有错误时，这时也将重复进行编程．如果编程过程是成功的，存储器 12 的整个存储内容就被新编了程序并且在程序步骤 51 上可结束该编程过程．

本发明并不限制在这里所介绍的实施例上．对它作出各种各样的变更．例如可以这样：为了节约可擦除非易失性存储器 12 中的存储位置，在控制装置制好时，也即在可擦除非易失性存储器 12 第一次编程时，仅在一个区域例如第一区域 20 中设置编程模式．在此情况下，然而必须在区域 20 被擦除前在一个中间步骤上使编程模式从区域 20 转写到区域 21 中．

此外，当在询问步骤 36、40、46 及 50 上出现否定判断转移时所得到的程序循环的情况下，例如也可以设置一个中断判断，以使循环运行的次数限制在一预定值上．

对于编程模式不一定要使所有在权利要求 3 中所述的部分均被写入到可擦除非易失性存储器中．在一个实施例的变型中，也可以仅使一些重要部分被写入，例如与外部电装置通信用的模式，对外部电子装置存取数据正确性作检验用的模式，及将可擦除非易失性存储器中的编程模式装入到易失性存储器 13 中的模式．其它编程模式的必需部分则可简单地从外部电子装置再加载到易失性存储器 13 中．

说　明　书　附　图

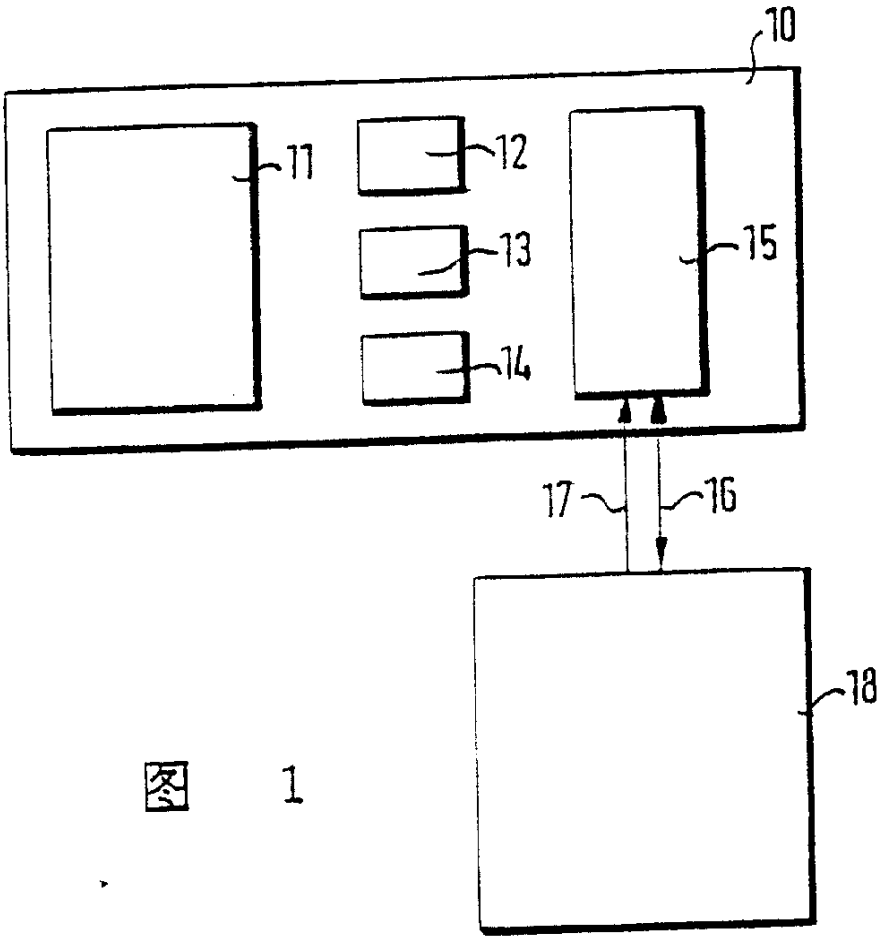


图　1

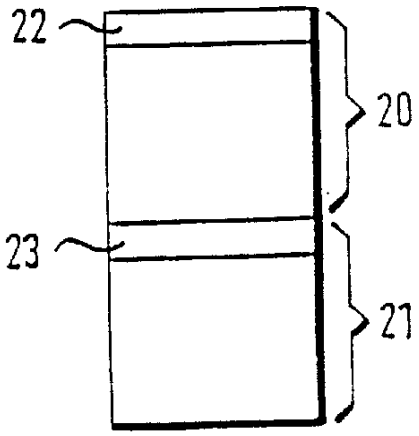


图　2

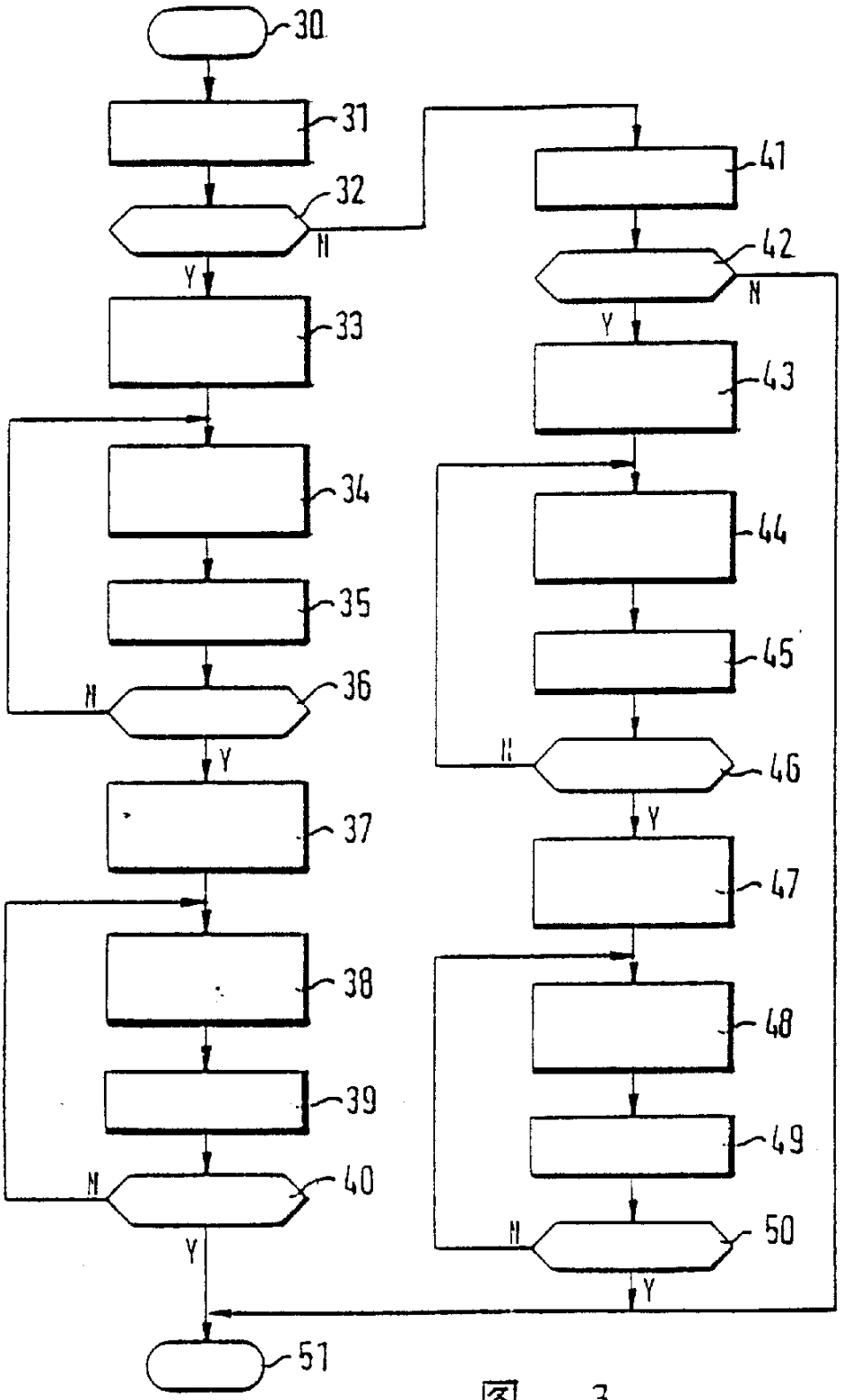

30
31
32
N
Y
33
34
35
36
N
Y
37
38
39
40
N
Y
51
41
42
N
Y
43
44
45
46
N
Y
47
48
49
50
N
Y

图 3