

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99815701.5

[43] 公开日 2002 年 2 月 6 日

[11] 公开号 CN 1334933A

[22] 申请日 1999.11.5 [21] 申请号 99815701.5

[30] 优先权

[32] 1998.11.18 [33] DE [31] 19853205.9

[86] 国际申请 PCT/DE99/03550 1999.11.5

[87] 国际公布 WO00/29917 德 2000.5.25

[85] 进入国家阶段日期 2001.7.18

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 卡尔·赫斯 蒂诺·赫伯

斯蒂芬·柯尔斯特 沃尔夫冈·霍恩

诺伯特·科塞尔

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

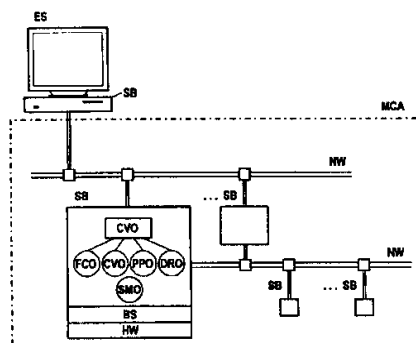
代理人 侯宇

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 控制技术过程的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种控制技术过程的方法,由于在运动控制时应由生产机器 满足的要求的多层次性,因此本发明从对硬件部件的一种多样性及一种用于 构成一个分布系统的网络(例如分布总线)出发,其中硬件部件装备有足够的 计算功率、一个实时操作系统及专门的基本功能,所述网络则具有分配的控 制功能及具有预设计表面的操作及观察装置。本发明提出了一种可结构化、分配及编程的控制软件系统,用于使控制方案能个别地适配于用户要求,借 助该控制软件系统使设计的控制方案分配到硬件部件上;及其中使用了一种 比如可在编程装置或个人计算机上运行的工程系统,用于管理、结构化、编 程、监控、调试及投入运行。



权 利 要 求 书

1. 一种用于对控制和/或监控一个外部技术过程的一个软件应用进行设计
5 及编程的方法，其中设有带有用于定参数及连接的可寻址接口的可裁决基
本目标类型(BO)，其中作为可裁决基本目标类型(BO)提供有至少一个用于处
理可用户确定的程序的编程处理目标类型(PPO)，及至少一个用于控制过程
硬件的驱动目标类型(DRO)，且其中所述设计至少包括对基本目标(BO)进行
选择、确定参数及连接的各步骤。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：作为可裁决基本目标类型
10 (BO)还设有至少一个控制变量目标类型(CVO)，用于给定一个用于外部技术
过程的分部件的控制变量。
3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于：作为可裁决基本目标
类型(BO)还设有至少一个调节目标(FCO)，用于调节外部技术过程的一个分
部件。
- 15 4. 根据上述任一项权利要求所述的方法，其特征在于：所述设计是在一个
工程系统(ES)上进行的；及所述软件应用是在一个运行时间系统(RS)上执
行的。
5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于：全部的基本目标类型(BO)
在工程系统(ES)中具有一个映象。
- 20 6. 一种用于控制和/或监控一个外部技术过程的方法，其特征在于：该
对技术过程的控制和/或监控是借助于用上述任一项权利要求中所述的方法
设计或编程的软件应用来实现的。

说明书

控制技术过程的方法

5 本发明涉及一种用于控制技术过程的方法，尤其是一种用于控制生产机器运动的方法，其中借助一个中央处理器操作一个控制程序，该程序基于一种可裁决性(Instanziierbarkeit)以及一种根据要求将软件单元与可预定的、至少可参数化的功能的连接。

10 迄今公知的用于技术过程自动化的方法基本上是基于一种“SPS”(专门过程控制)功能或“CNC”(计算机数字控制)功能。由于在这类功能的框架中预给定了一定的功能范围，因此要最佳地满足一个专门过程的要求常常仅在一定条件下才有可能，其中在具体的应用场合下经常是整组的功能都是多余的(例如将原来为机床设计的 CNC 控制使用在包装机上的情况便是这样)。

15 此外在考虑各种应用例方面还存在有个别设计的、形式为专门编程的控制软件的专门控制。

由 DE 197 40 550 还已知有一种用于控制技术过程和/或控制一种加工机器运动的装置，它操作一个控制程序。该控制程序由多个软件模块组成。其中本身为已知的存储器可编程控制的过程控制功能及本身为已知的数字控制的运动功能被实现在一个统一的可结构化的控制系统中。但是这里各个软件模块却要各自通过一个分控制来操作，以致对每个软件模块都要提供一个中央处理器。

本发明的目的在于，简化控制程序的拼接并减少所需的中央处理器的数目。

25 本发明的目的通过一种对一个用于控制和/或监控一个外部技术过程的软件应用进行设计或编程的方法来实现，即：按照本方法，设有具有用于定参数及连接的可寻址接口的可裁决基本目标类型，作为可裁决基本目标类型提供有：至少一个用于处理可由用户确定的程序的程序处理目标类型，及至少一个用于控制过程硬件的驱动目标类型，且所述设计至少包括对基本目标进行选择、定参数及连接各步骤。

30 因此控制程序实质上由带有可寻址接口的软件目标组成。为了一个具体软件应用的设计及编程，设计者/编程者从一定数量的可预定的基本目标类型

中选择出各自的自动化计划所需的基本目标类型。对一个基本目标类型的选择在设计/编程框架中对应于相应基本目标类型的裁决。对一个基本目标类型的相应裁决者即为基本目标。通过基本目标的接口来使基本目标参数化并被连接，这样可将各个根据具体要求选择的基本目标可通过它们的接口连接成一个控制程序并由此最后形成一个用于具体控制功能的软件应用。

5 作为基本目标类型可考虑采用具有基本预定功能的目标类型。一个程序处理目标能够实施一种由各个用户对于每个程序处理目标所预定的指令序列。

10 为控制过程硬件设置了驱动目标，其中对于不同的硬件部件分别设置了不同的驱动目标，尽管在以下描述中仅简短地一般性地称为驱动目标。

具有优点的是，为了对于技术过程的一个硬件分部件预给定一个控制变量，作为可裁决基本目标类型还设有一个控制变量目标类型。

此外或作为一种选择方案，为了调节外部技术过程的一个硬件分部件，作为可裁决基本目标类型还提供有一个调节目标。

15 具有优点的是，设计/编程是在一个工程系统上进行的，而软件应用是在一个运行时间系统(runtime system)上实施的。因此，该设计或编程与各个具体软件应用的实施无关。

20 由于对技术过程的控制和/或监控是借助于一个根据本发明的方法所设计或编程的软件应用来进行的，因此本发明不仅包括对一个软件应用的设计/编程，而且也包括根据本发明设计/编程所得到的具体软件应用。该软件应用以其各自所采用的基本目标及其具体连接而出众。

25 本发明的其它特征，优点及应用可能性由从属权利要求和下面借助附图对一个实施例的描述及附图本身中得出。其中所有被描述和/或图示的特征本身或它们的任意组合构成了本发明的内容，这与它们在权利要求书中或其回引中的组合无关。

附图中：

图 1：一个运动控制应用(马达控制(MC 控制))的示范结构，

图 2：具有一个程序处理目标及一个经相应的驱动目标实现的硬件连接的一个 MC 应用的部分的细节图，及

30 图 3：一方面对一个工程系统的 MC 应用进行设计或编程，另一方面在一个运行时间系统上运行所设计的或编程的 MC 应用的一个开发环境的示意

图，

图 4：一个目标模型，

图 5：接口定义，及

图 6：一个软管袋包装机的目标结构。

5 在待自动化的过程方面，每个自动化的计划是基于硬件部件的一种多样性。在一个以下描述的范围中应特别关注的运动控制系统的情况下，这些硬件部件例如是具有相应驱动装置的单轴、三轴、四轴的部件。

10 在软件方面，为操纵那些通常处理中作异步考虑的技术过程事件，则要求有一个实时操作系统及此外还需要一个用于构造一个具有分布控制功能的分散控制系统的网络。

在图 1 中所示的运动控制软件系统--在以下称为 MC(马达控制)软件系统--至少包括一个(离线)工程系统 ES 及一个(在线)运行时间系统 RS。

其中 ES 用于使用户制定一个运动控制应用，以下称为 MC(马达控制)应用 MCA。RS 则负责它的实施。

15 制定一个 MCA 包括系统结构、用高级语言制造用户程序及将这些信息传递到一个 RS 内部的可执行形式(Executable)。RS 则用于执行该可执行形式。

20 每个在 RS 范围中所要使用的硬件部件被称为系统组件 SB。它可由一个或多个通过网络 NW 连接的 SB 组成。这里 SB 是具有相关的、按控制功能“裁剪”的外设的过程计算机(PC 机亦可)，在其上可运行必要的及择选的 RS 部件。

工程系统 ES 在一个编程装置或个人计算机上在一个标准操作系统之下运行。该 ES 具有用于该可执行形式运行或试验用的到 RS 的入口。

25 具体的控制结构通过连接根据图 1 的可被裁决到 SB 上的所谓基本目标 BO 来形成，后者被装备有不同的功能。视应用而定，基本目标 BO 被分配(裁决)到 SB 上。此外为了访问标准硬件 HW，基本上每个系统组件 SB 均具有一个操作系统 BS。

作为基本目标 BO 的例子有：

- 用于各种调节功能的调节目标 FCO，
- 30 - 作为控制变量发生器的控制变量目标 CVO，它主要执行运动指令，
- 程序处理目标 PPO，用于处理可预定的应用程序，

- 驱动目标 DRO, 用于使控制适配于各种硬件部件的接口, 及
- 系统管理目标 SMO, 它作为到达操作系统的接口,
- 引导目标 BOO, 用于存储 MCA 的可执行形式及系统启动组织。

5 所有基本目标 BO 除系统管理目标 SMO 及一些驱动目标 DRO 外均由“外部”——即通过设计者或开发者——来加以裁决。基本目标 BO 本身作为 RS 的固定件存在于控制中。

10 对于基本目标 BO 区分为可用户构造的功能目标及必需的系统目标。可用户构造的功能目标例如为调节目标 FCO, 控制变量目标 CVO, 程序处理目标 PPO, 一部分驱动目标 DRO 及 RS 的其它专用引导目标 BOO。必要的系统目标与此相反为系统管理目标 SMO 及专门的驱动目标 DRO。

功能目标 FCO, CVO 及 PPO 是典型的、用于根据各应用的要求来设计一个控制方案的目标。必要的系统目标 SMO, DRO 在固定件启动时被放置及连接在一个系统组件 SB 的网络入口上且不能由外部加以裁决。因此保证了对每个硬件的访问。

15 一个 MC 应用 MCA 则(在 PPO 情况下)通过对基本目标的连接, 构造及用户编程来实现。预构造的 BO 组可在 ES 中形成和/或被处理。由此实现了在用户平面上的应用模块形式 SAM 的宏形成形式。

20 基本目标 BO 的连接基本上由“外部”借助 ES 来加以构造并存储在可执行形式中。实际连接的多样制造则基于包含在可执行形式(Executable)中的信息通过 BOO 或 ES 来实现。

基本目标 BO 的连接通过为此所提供的位于 BO 上的接口来实现。这些接口可在 RS 及 ES 中被单值地加以寻址。可区分为选择性的及非选择性的接口。非选择性的接口用于一般的系统功能, 如接收结构化数据、变量交换或用于调试及跟踪调试目的。选择性的接口代表一个 BO 对外的功能特征。

25 ES 使用用于二进制表示的代表目标或裁决来代表 RS 中的 BO 类型或 BO 裁决。通过该代表目标使 ES 得到关于 BO 的性质及(在 RS 访问有效时)对 BO 访问及在 RS 中它的接口的信息。这些关系表示在图 4 上。

工程系统中的接口(ES 接口):

30 所有基本目标等级可经指令接口及结构接口被提供作为非选择 ES 接口, 其中在需要时可进行分离。其它选择性 ES 接口为变量接口, 调试接口或跟踪接口。

在图 5 中描述了目标接口，其中为了连接两个接口使用了以下的匹配调节(所有均采用“与”逻辑连接)：

当有以下情况时则进行连接：

1. 接口的 Id(识别号)相同
2. 接口的方向彼此互补
3. 传输类型相同
4. 连接性仍允许这种连接时。

在运行时间系统 RS 中的接口(RS 接口)：

RS 接口的确定直接在运动控制运行时间系统中参与进行。这些接口在工程 ES 中用类型识别来管理并寻址，以便对它们可进行连接。

为了使基本目标 BO 与一个具体的控制部分连接，提供一个在个人计算机/编程装置上运行的工程系统 ES，它离线地工作并访问整个基本目标 BO 的映象。在各别情况下基本目标 BO 的连接也可通过一个“内部”的引导目标 BOO 来进行。

借助工程系统 ES 可对具体的控制方案编程并在使用相应工具的情况下将其投入运行。通过对基本目标 BO 的连接及结构则形成了具有确定的、相应于硬件部件功能的应用模块 SAM(单轴模块，多轴模块等)。

对一个具体设计的软件结构的执行是在运行时间系统 RS 中进行的。

最重要的基本目标 BO 是调节目标 FCO、控制变量目标 CVO 及程序处理目标 PPO，其中以下将从程序处理目标 PPO 开始并借助图 2 来详细描述这些目标。

一个程序处理目标 PPO 首要地是一个能处理一个用户程序 AP 的虚拟机。该程序处理目标 PPO 包括所有的用于执行在一个以一种时间多任务处理文本来执行一个指令序列的所有功能。当各用户程序 AP 在工程系统 ES 上以图形的 APG 或文本的 APT 格式被建立、编译并从它传输到相应的程序处理目标 PPO 之后，则它以虚拟机的一种专门汇编程序编码 MCASM 来加以存储。因此对 BO 及操作系统功能的访问将通过该虚拟机的指令组来实现。

对于 MC 应用，各控制程序被直接以多任务处理的形式描述及存储。为了处理各控制程序，由程序处理目标 PPO 将任务 AT、ATZ、ATS 放置到多任务处理系统中。这些任务可能针对不同的处理模式来设置，例如其中可分为：周期性处理 - 周期性任务 ATZ - 它相应于一个存储器可编程控制的工

作方式，及顺序处理 - 顺序任务 ATS - 例如计算一个运动的情况。因此这些任务当然可以相互影响，其方式例如出于一种周期性任务 ATZ 则进行一种顺序的运动任务 ATS 的协调。以这些用户任务 AT, ATZ, ATS 出发来进一步采用 MCASM 指令设置其它的任务，以利用调节目标 FCO、控制变量目标 CVO 和/或驱动目标 DRO 的功能。

5 一个单一的 IAP 表示一个在 MCASM 水平上的指令。

10 一个 IAP 可使用另外的 BO 或操作系统的 PPO 内部及 PPO 外部的接口以实现其功能。PPO 外部连接的结构及管理通过 MNG 来实现。PPO 在一个规定的 IAP(相应于程序进入点)上开始一个 Default-ATS 来处理所装载的、在 ES 中由 AP 产生的 IAP 序列。提供有可实现递归任务使用的 IAP。为此在 MCASM 指令组中提供有比如 IAP, 它们可产生一个新的 ATS 或 ATZ, 及在 IAP 序列内从一个一定的 IAP 开始它们的启动。

15 除一个计算机的标准操作外，输入/输出功能以及那些否则要由一个存储器可编程的控制所准备的专门功能则需要用于运动计算及调节的功能。这些较高的功能例如能提供控制变量目标 CVO 及调节目标 FCO。

程序处理目标 PPO 首要地是一种用于处理 IAP 序列的虚拟机。一个单一的 IAP 代表一个在 MCASM 水平上的指令语句。它构成用户到 BO 及 BS 功能的可编程入口。IAP 序列的产生及转移按下列步骤进行：

20 - 在 ES 中以文本(APT)或图形(APG)途径产生一个 AP。
- 将该 AP 编译成 ES 中 PPO 的虚拟机的 IAP 序列(系统专用编码；MCASM)并存放到一个可执行形式文件中。

- 通过 ES 或一个 BOO 使 IAP 序列从可执行形式转移到相应的 PPO。

一个 IAP 可使用其它 BO 或 BS 的 PPO 内部及 PPO 外部的接口以实现其功能。这些连接的构造及管理通过 MNG 来进行。

25 通过 IAP 可达到的功能分成：

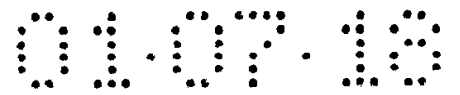
- 用户多任务处理

由此新任务可在装载的 IAP 序列上用周期性(ATZ)或顺序(ATS)IAP 处理来产生、破坏及影响。为此所规定的 IAP 对此用于 BS 的功能。

- 处理标准数据类型

30 (数字，结构化数据类型等)

- 输入/输出操作



- 访问具有 PPO 连接的 BO 的专门功能，如用于运动发生的 CVO 或用于调节的 FCO。

PPO 程序处理的开始是在 ES 或 BOO 的命令通过其指令接口来进行的。对此在 PPO 中启动一个 Default-ATS，它在装载的 IAP 序列的一个规定的 IAP(相应于程序进入点)时开始其工作。

为了借助一个轴接口或一个输入/输出接口通过系统组件 SB 的具体控制硬件来驱动一个物理装置 M，设置了驱动目标 DRO。DRO 用于使目标界面接口与具体硬件解耦，其方式是它们执行用于其控制的专门细节。在根据图 2 的实施例中为了控制电动机 M，使用了一个调节目标 FCO、一个驱动目标 DRO 及一个控制变量目标 CVO。调节目标 FCO 的输出值用于通过驱动目标 DRO 直接控制电动机 M。控制变量目标 CVO 以图中未示出的方式与调节目标 FCO 相连接，它至少提供用于比如借助调节目标 FCO 保持恒定的电动机 M 转速的控制变量。此外还提供有一个用于输入功能 E 及输出功能 A 的驱动目标 DRO，借助该输入功能 E 例如可检测过程状态，而输出功能 A 例如用于接通一定的过程部件。

下面借助图 3 来描述有关结构、编程、运行等方面的各种可能性。

在工程系统 ES 中，将根据用户的相应要求在使用相应工具 VEW，KON，PRG(管理，结构，编程)的情况下进行结构及编程，其中运行则通过其它的工具有 INB，MON，DEB(运行，监测，调试)来支持。一个具有所属用户程序的具体设计的软件结构将在运行时间系统 RS 中被执行。

因此工程系统 ES 可实现对一个运动控制应用(MC 应用)MCA 的工程性处理，且此外还实现在工程期间(即从设计到投入运行)运行时间系统 RS 的代表。

此外工程系统 ES 还访问在整体运行时间系统 RS 中可执行的基本目标 BO 的一个映象。因此，作为基本目标等级至少提供有以上已介绍过的调节目标 FCO、控制变量目标 CVO、程序处理目标 PPO、驱动目标 DRO 及系统管理目标 SMO。

不仅在工程系统 ES 中而且也在运行时间系统 RS 中，在硬件 HW(用于工程系统 ES 的编程装置或个人计算机 HW1，用于运行时间系统 RS 的控制硬件 HW2)之上存在一个具有操作系统 BS 及用于系统管理和基本目标 BO 的工具的完整的延时系统。

本发明的优点主要在于：一个需要自动化的技术过程可用更高的功能，例如在逻辑、运动、调节及测量方面的更高的功能、更高的动态性能，尤其通过一种适当的硬件选择所得的相应匹配及柔性的结构，例如作为独立的、中心或分散或分布的方案来加以处理。

- 5 对于逻辑运行、运动过程或调节，存在有基本元件或基本功能可供支配。因此基本元件为可连接的部件、基本目标 BO，它们是各具有统一接口的用于自动化任务的基本单元。基本功能在可编程功能的范围内供支配，其中可使用用于逻辑、运动(单轴、松及紧的主从连接、几何连接)及调节的基本指令组。该结构可实现自由编程并通过裁决及各目标的连接可实现一种柔性的与各自动化计划情况的匹配。
- 10

整个系统体现为以一个延时系统为一方及以一个工程系统为另一方的组合，其中延时系统具有作为可分布控制操作系统的一个控制中心，工程系统尤其可以通过一种相应的表面来实现自动化任务的图形编程。

- 该结构尤其迎合一种技术过程中自动化的自然处理方式，即一种分布进行方式，它开始于对各个功能的确定，由此可得到或导出各个功能或功能组的逻辑相关性，且仅在细节考察的范围上才处理具体的运动过程及对此可能所需的调节。
- 15

这就实现了处理原则上的统一性，同时也在系统结构中提供了很大的灵活性。

- 20 一种根据该实施例所设计的控制例如可用于一种包装机，它的主区域中有五根轴、一个温度调节器及一个三轴处理系统。

以下参照图 6，其中表示出一个软管袋包装机的目标结构，它将实现以下的操作：

M1：产品输送轨道

- 25 - 产品长度恒定或产品距离恒定
 - 产品长度容差...-20%；应控制到相对一致的包装长度容差以节省包装薄膜
- 产品距离可变(既可近也可远)；产品的包装长度应不受影响

M2：接缝 - 盖印站(主传动)

- 30 - 连续运动
 - 通过该传动使包装薄膜频频抽出

- 在设备静止时通过 SPS 控制信号使工作工具(被加热的印辊)移到工作位置的外面

M3: 横向密封站 X 方向

- 运动过程

5 - 同步在包装索的固定点上(两个产品之间的中点)

- 同步运行到固定点

- 脱离同步, 运动转向

- 反向运动

- 周期结束, 停止(非强制)

10 - 通过事先求得的产品长度及用户公式器计算同步点, 存储在用户程序中并经产品的调整来制定参数

- “辅助运动”(失步曲线, 返回行程)与主轴的速度水平适配

M4: 薄膜辊驱动

- 一个卷线机传动装置(中央卷线机)的运动要求

15 - 直径检测及求值

- 尤其使用平滑的薄膜

- 检测印刷过的薄膜上的控制标记并通过薄膜的弹性来补偿供货方面的差别

M5: 横向密封站 Y 方向

20 - 运动操作

- 根据动态优化功能来闭合密封工具(当前经常出现的加速噪音及制动噪音是不希望的)

- 密封模的闭合噪音(“劈拍声”)不应出现, 但应要求可靠的接触(等价于“在运动的最后区段加压”)

25 - 闭合运动与闭合机械的弹性及松弛的动态配合要求匹配

- 匹配表格示当前很强的速度依赖性(新工作点要求新的调节)

- 闭合轮廓的附加边界参数; 薄膜携带(额外的加速度限制)

- 闭合状态中的停留时间(恒定否?)

- 在停留时间中通过转矩调节所得的极限力矩

30 - 根据一个第二功能打开密封模

- 周期结束; 停止

- 密封模的运动升程与产品高度有关(调节? , 对测量输入量求值?)
- 仍需考虑 X 及 Y 驱动装置的运动轨迹的联接(在到达同步点前即已开始闭合运动?? ; 在完全打开前已开始脱离同步??)
- 在闭合运动上要连接切割信号(动态高值输出; 通过专门程序控制 SPS

5 太慢)

概括起来, 可对本发明作如下简短的描述:

该运动控制系统是由各个不同硬件部件组成的一种可编程的、分散的和灵活的控制系統, 它的硬件部件被称为系統组件。

10 由于在运动控制时应由生产机器满足的要求的多层次性, 因此本发明从对硬件部件的一种多样性及一种用于构成一个分布系统的网络(例如分布总线)出发, 其中硬件部件装备有足够的计算功率、一个实时操作系统及专门的基本功能, 所述网络则具有分配的控制功能及具有预设计表面的操作及观察装置。本发明提出了一种可结构化、分配及编程的控制软件系統, 用于使控制方案能个别地适配于用户要求, 借助该控制软件系統使设计的控制方案分
15 配到硬件部件上; 及其中使用了一种比如可在编程装置或个人计算机上运行的用于管理、构造、编程、监控、调试及运行的工程系統。

说明书附图

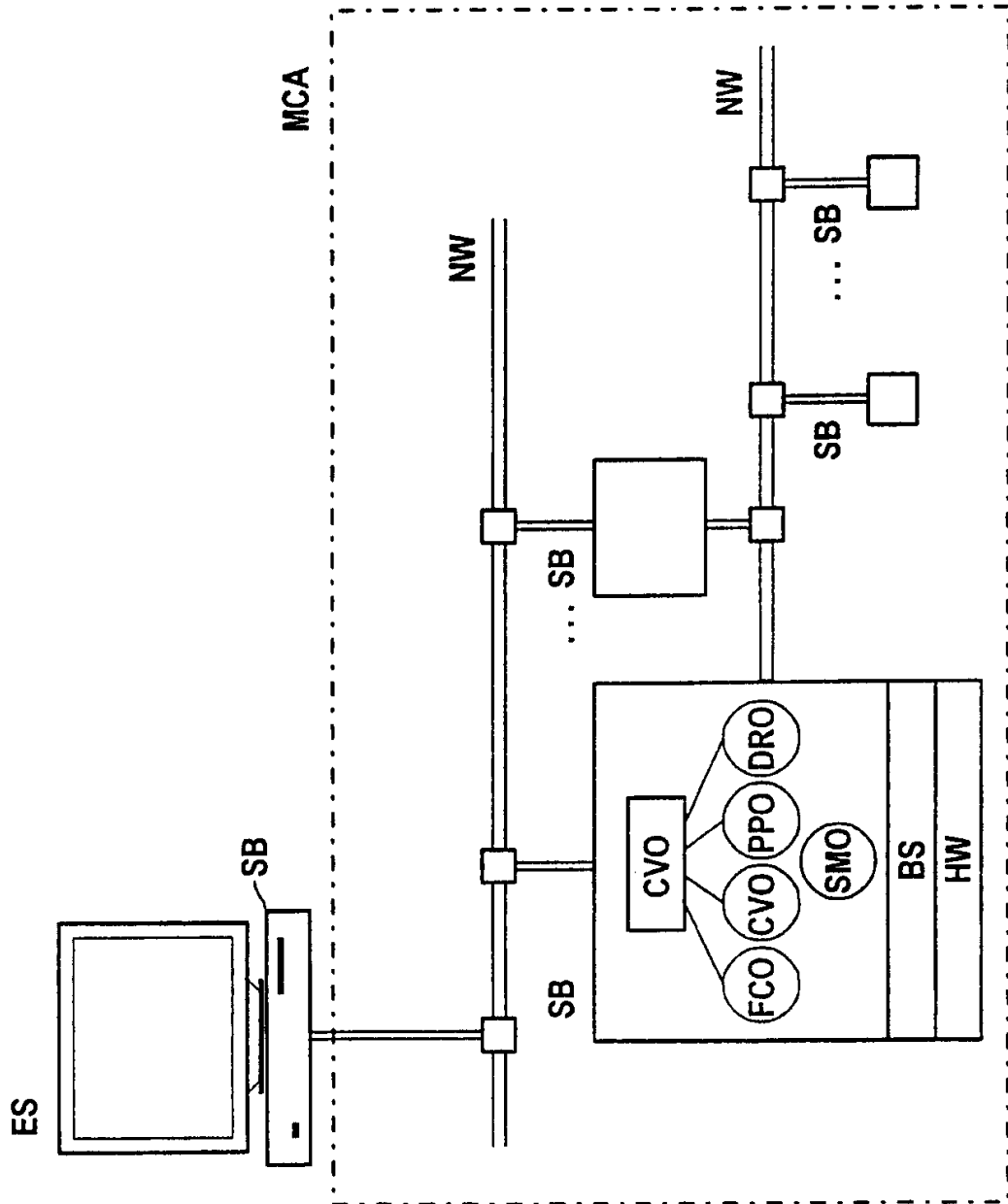


图 1

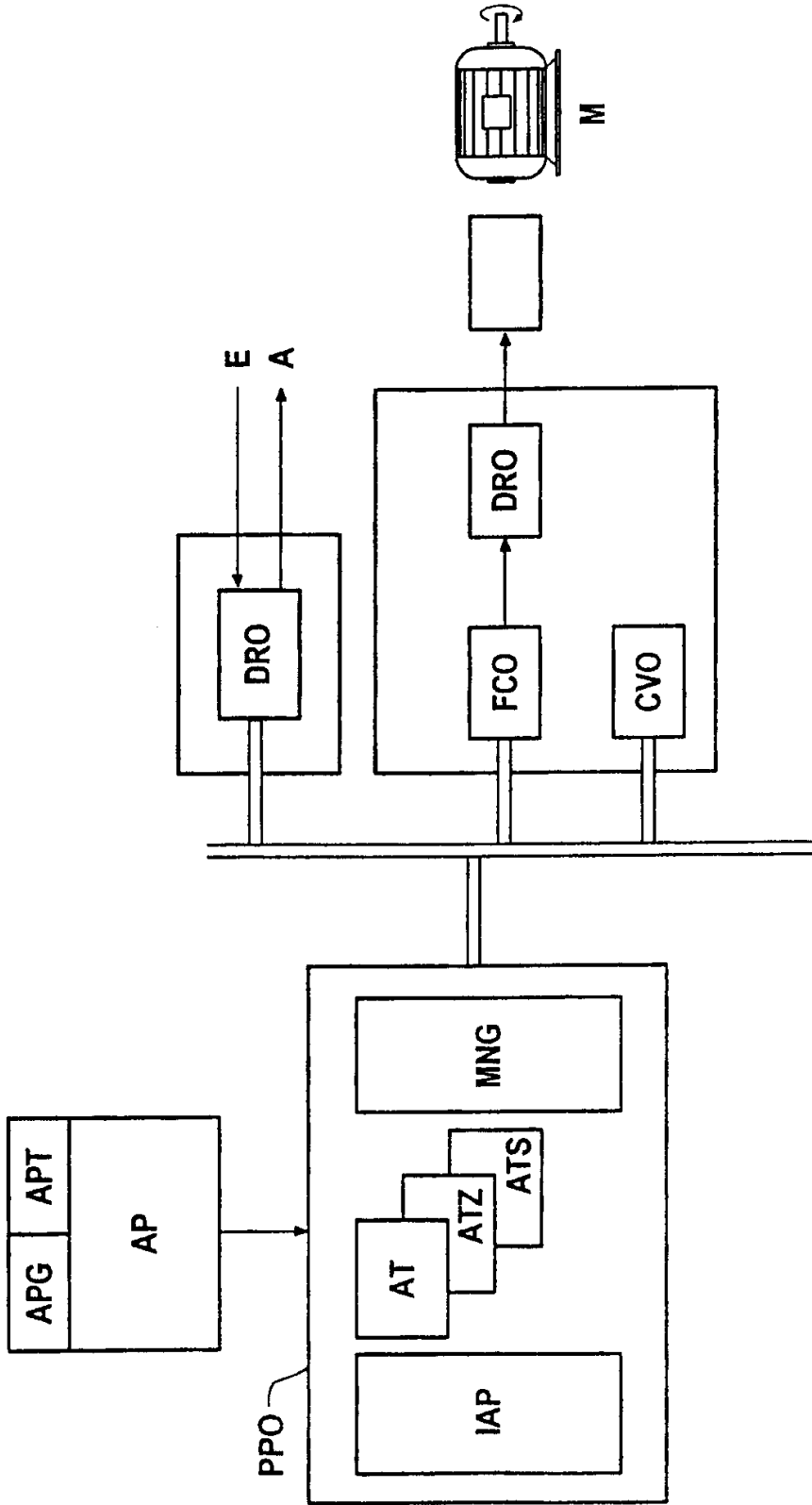


图 2

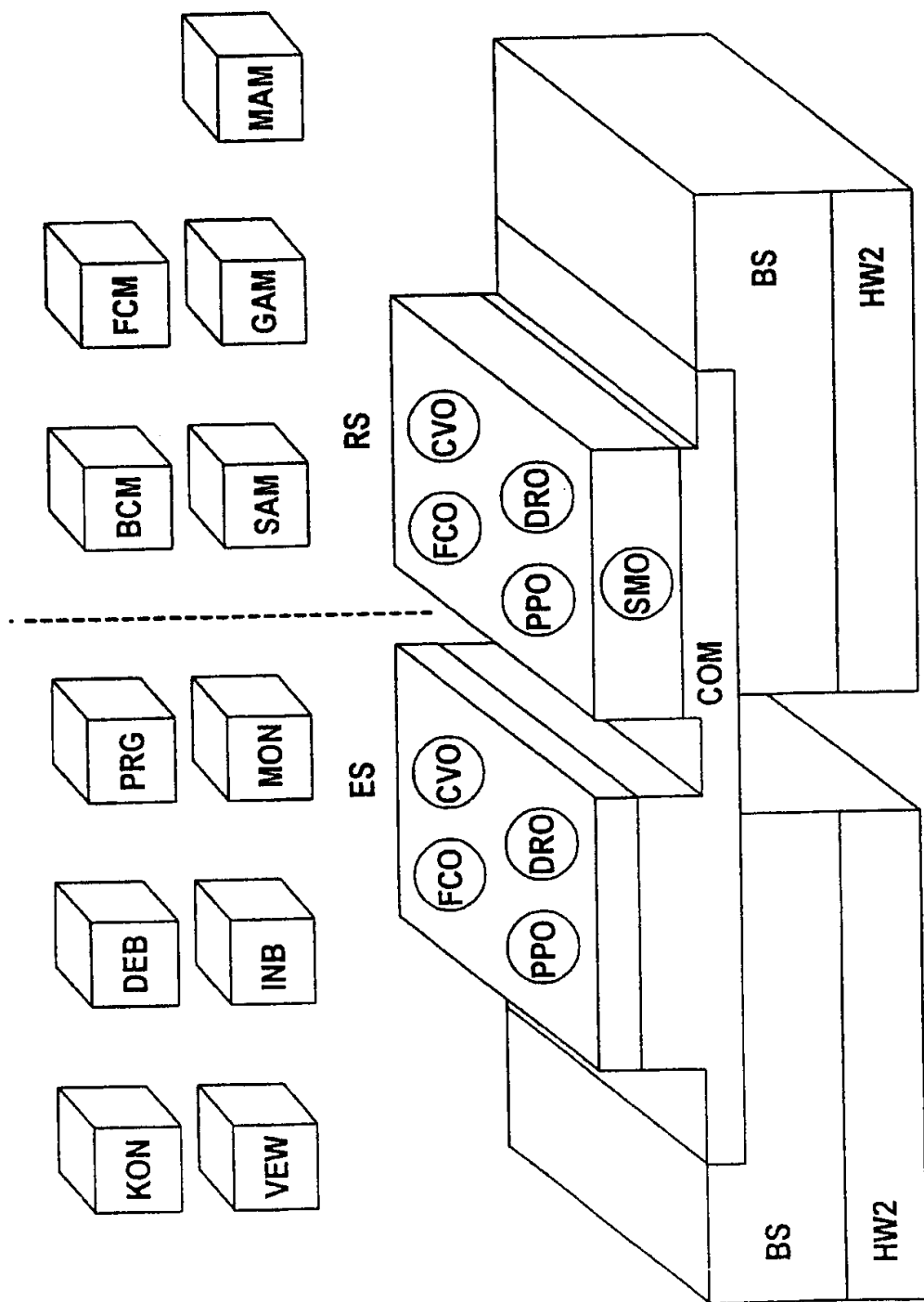


图 3

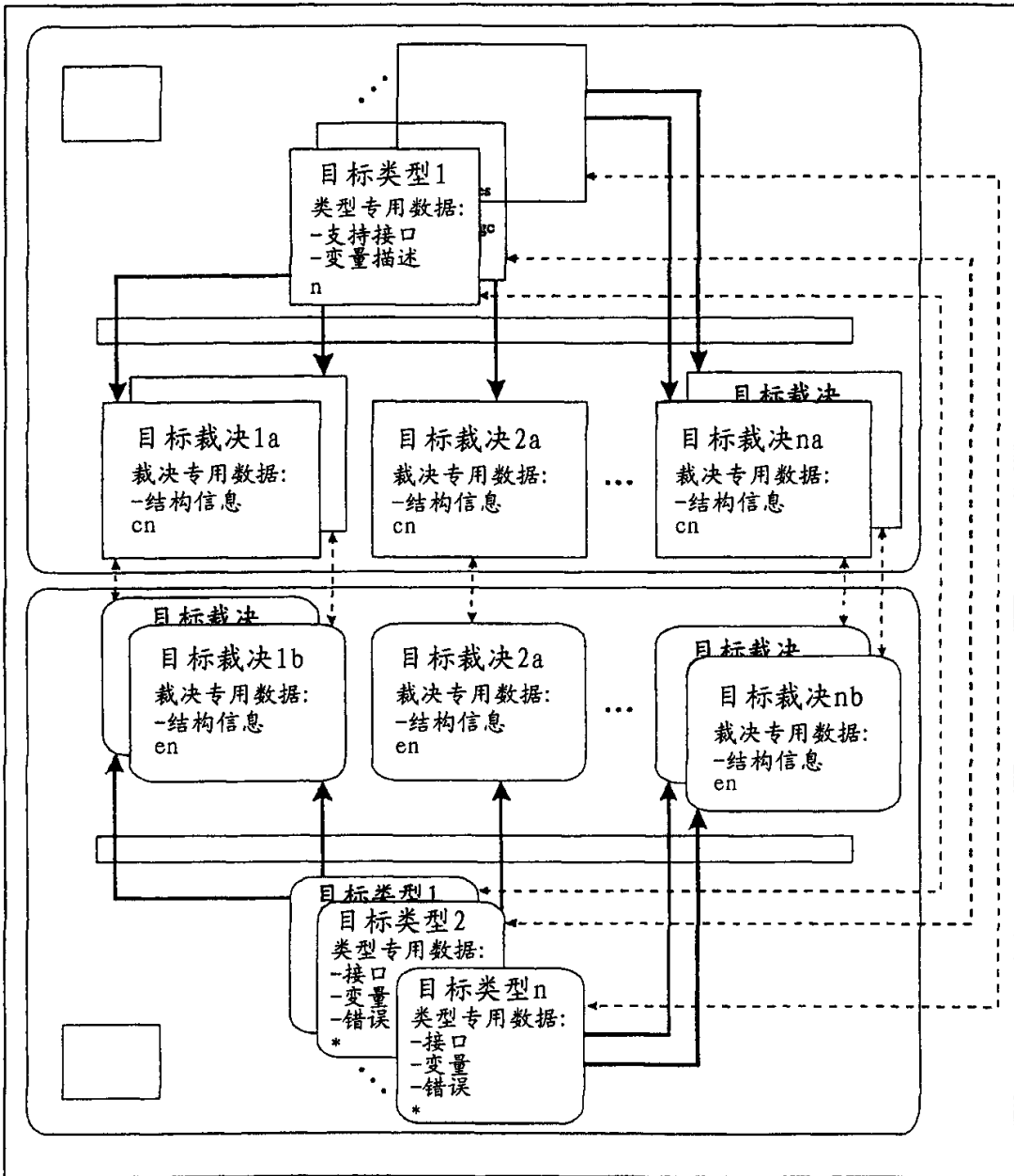
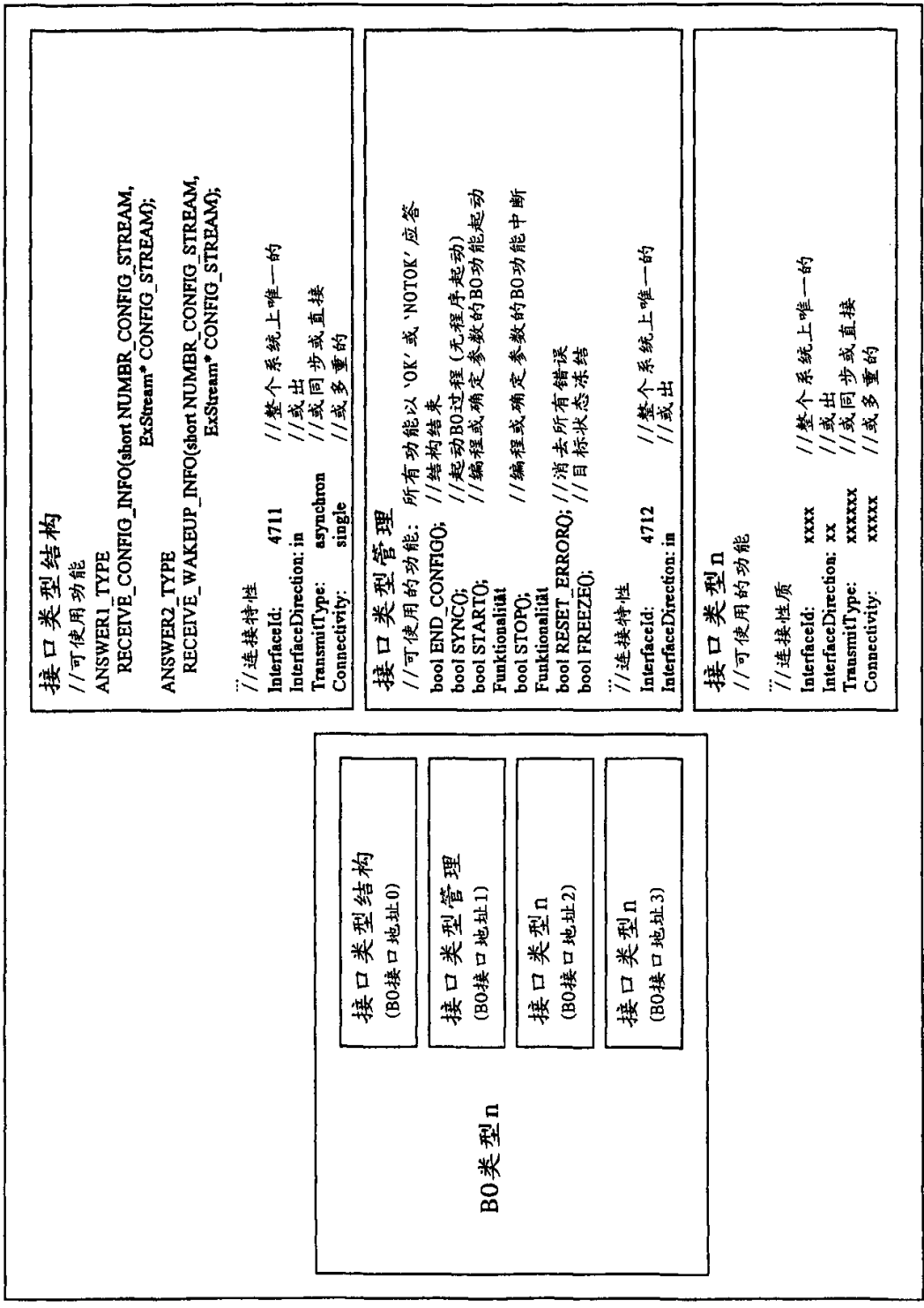


图 4



接口类型结构

```

//可使用功能
ANSWER1_TYPE
RECEIVE_CONFIG_INFO(short NUMBER_CONFIG_STREAM,
    ExStream* CONFIG_STREAM);
ANSWER2_TYPE
RECEIVE_WAKEUP_INFO(short NUMBER_CONFIG_STREAM,
    ExStream* CONFIG_STREAM);
//连接特性
InterfaceId: 4711 //整个系统上唯一的
InterfaceDirection: in //或出
TransmitType: asynchron //或同步或直接
Connectivity: single //或多重的
    
```

接口类型管理

```

//可使用的功能: 所有功能以 'OK' 或 'NOTOK' 应答
bool END_CONFIG(); //结构结束
bool SYNC(); //启动B0过程 (无程序启动)
bool START(); //编程或确定参数的B0功能启动
FunctionalId: //编程或确定参数的B0功能中断
bool STOPO(); //取消所有错误
FunctionalId: //目标状态冻结
bool RESET_ERROR(); //取消所有错误
bool FREEZE(); //目标状态冻结
//连接特性
InterfaceId: 4712 //整个系统上唯一的
InterfaceDirection: in //或出
    
```

接口类型 n

```

//可使用的功能
//连接性质
InterfaceId: xxxx //整个系统上唯一的
InterfaceDirection: xx //或出
TransmitType: xxxxxx //或同步或直接
Connectivity: xxxxxx //或多重的
    
```

接口类型结构
(B0接口地址0)

接口类型管理
(B0接口地址1)

接口类型 n
(B0接口地址2)

接口类型 n
(B0接口地址3)

B0 类型 n

图 5

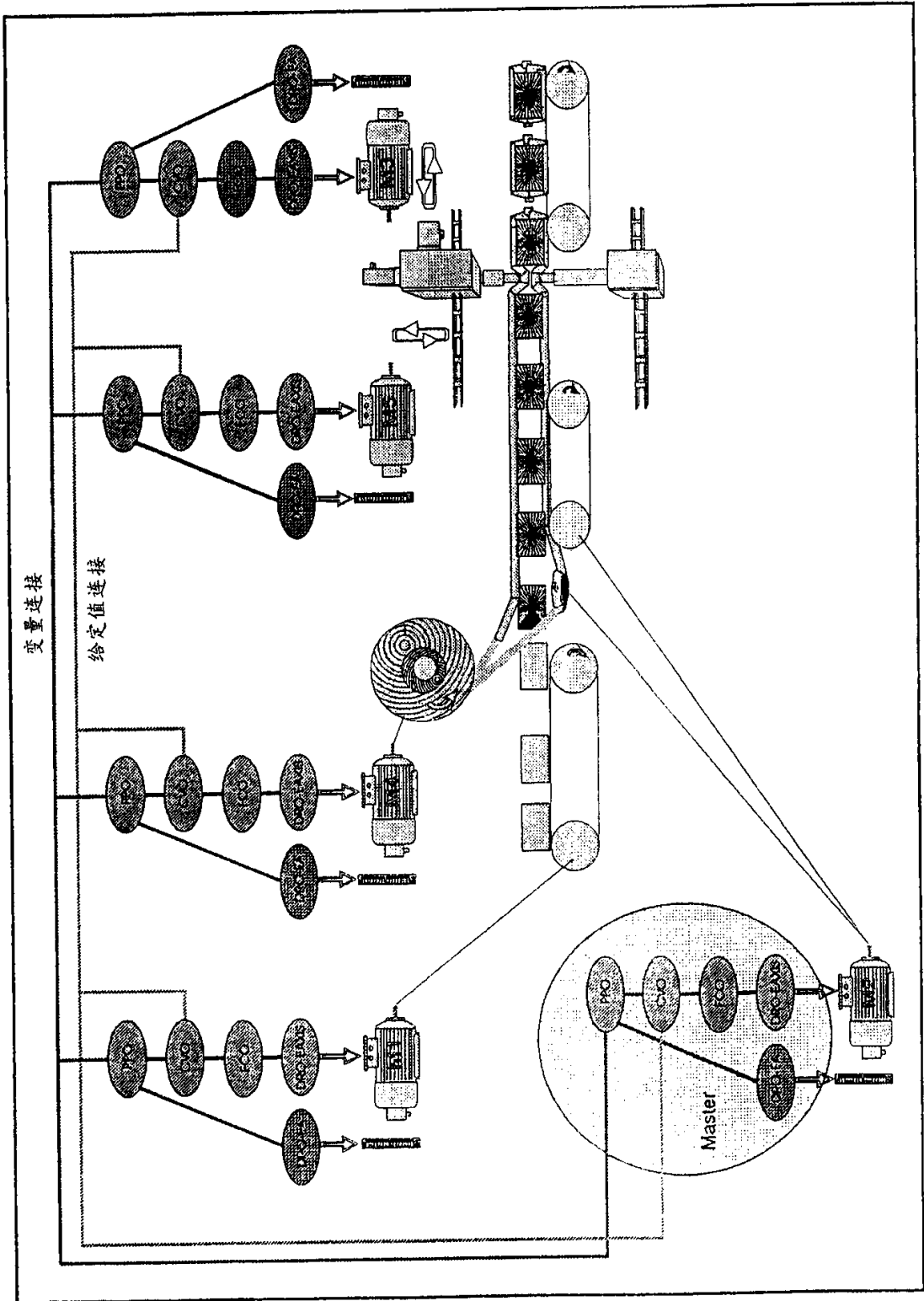


图 6