



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97192348.5

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1166115C

[22] 申请日 1997.2.14 [21] 申请号 97192348.5

[30] 优先权

[32] 1996. 2. 15 [33] IE [31] S960137

[86] 国际申请 PCT/IE1997/000010 1997. 2. 14

[87] 国际公布 WO1997/030535 英 1997. 8. 21

[85] 进入国家阶段日期 1998. 8. 17

[71] 专利权人 爱立信电话公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 阿德里安·纽科姆

达米安·麦格拉斯

审查员 孙玉芳

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

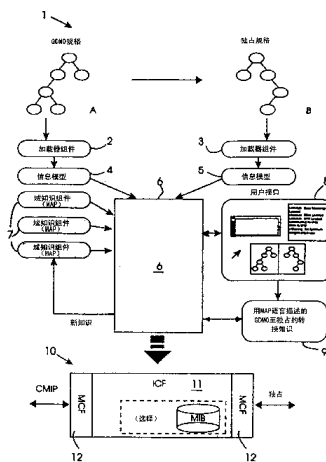
代理人 蹇 炜

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种管理互配单元及生产该单元的方法

[57] 摘要

在方法程序(1)中通过产生待互配的管理接口的模型(4、5)来产生 MIU(10)。每个模型具有代表被管理的资源的目标。域知识(7)、接口(8)及处理器(6)产生模型相应部分之间的转换关系。模型及转换形成 ICF(11)，它使用内部协议(i1、i2)与一对 MCF(12)通信。MCF(12)执行格式转换并与互配接口通信。



1、一种产生用于一对管理接口的管理互配单元的方法，包括以下步骤：

产生信息转换功能，这是通过：

存储一个与每个接口相关的模型，每个模型包括代表被管理的资源的目标；

为一个约束体系中的每一目标提供约束上下关系；

用与该约束上下关系无关的特性规定的一个等级将每一个目标分类；

根据存储的模型产生各个目标之间、以及具有相同等级及上下关系的若干组目标之间的转换关系，包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能；及

产生与每个管理接口相联系的信息通信功能，每个信息通信功能包括用于在相关接口的外部协议和信息转换功能的内部协议之间执行格式转换的装置。

2、根据权利要求 1 中所述的方法，其中，所述模型至少部分地由加载器组件自动地产生。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述模型由管理接口规格产生，及说明的空闲文本被手工地转换成模型语言。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系规定了上下关系等级的基本性质。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系在上下关系等级之间产生。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系在目标之间产生。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系在目标特性

之间产生。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中目标特性包括目标功能、关系、属性、通知及状态。

9、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系使用代表模型及转换关系的图形接口交互地产生。

10、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中转换关系由对转换关系选择的运行时间规则来预定。

11、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中进行检索以确定是否在先已对类似特性作出所提示的转换及这种转换可否再使用。

12、一种产生用于一对管理接口的管理互配单元的方法，包括以下步骤：

产生信息转换功能，这是通过：

存储一个与每个接口相关的模型，每个模型包括代表被管理的资源的目标；

为一个约束体系中的每个目标提供约束上下关系；

用与该约束上下关系无关的特性规定的一个等级将每一个目标分类；

根据存储的模型产生各个目标之间、以及具有相同等级及上下关系的若干组目标之间的转换关系，包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能；

对模型及转换关系预编译到码样板以产生源码；

在预编译后，如果需要，则对码样板进行手工修改；及

产生与每个管理接口相联系的信息通信功能，每个信息通信功能包括用于在相关接口的外部协议和信息转换功能的内部协议之间执行格式转换的装置。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述模型至少部分地由加载器组件自动地产生。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中模型由管理接口规格产生，及说明的空闲文本被手工地转换成模型语言。

15、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系规定了上下关系等级的基本性质。

16、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系在上下关系等级之间产生。

17、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系在目标之间产生。

18、根据上述权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系在目标特性之间产生。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其中目标特性包括目标功能、关系、属性、通知及状态。

20、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系使用代表模型及转换关系的图形接口交互地产生。

21、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中转换关系由对转换关系选择的运行时间规则来预定。

22、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中进行检索以确定是否在先已对类似特性作出所提示的转换及这种转换可否再使用。

23、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中在码样板中插入特征位以区分自动产生的码与手写产生的码。

24、一种用于至少两个管理接口的管理互配单元，它包括：

一个信息转换功能部件，其包括：

一数据库，其中存储有与每个接口相关的模型，每个模型包括表示被管理的资源的目标，每个目标具有一个约束体系中的约束上下关系，并通过与该约束上下关系无关的特性规定每个目标；及

处理装置，可访问该数据库，根据存储的模型产生具有相

同等级及上下关系的若干组目标内的各个目标之间的、包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能的转换关系；

信息通信功能部件，与每个管理接口相关联，每个信息通信功能包括用于在相关接口的外部协议和信息转换功能的内部协议之间执行格式转换的装置；及

通信接口，与每个信息通信功能部件相关联并位于该信息通信功能部件和信息转换功能部件的中间，以允许在其间进行通信。

25、根据权利要求 24 所述的管理互配单元，其中转换装置规定了上下关系等级的基本性质。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的管理互配单元，其中转换装置连接上下关系等级。

27、根据权利要求 24 或 25 所述的管理互配单元，其中转换装置连接目标。

28、根据权利要求 24 或 25 所述的管理互配单元，其中该装置连接目标特性。

29、根据权利要求 28 所述的管理互配单元，其中目标特性包括目标功能或作用、关系、属性、通知及状态。

30、根据权利要求 24 或 25 所述的管理互配单元，其中转换关系由对转换关系选择的运行时间规则来预定。

31、根据权利要求 24 或 25 所述的管理互配单元，其中内部协议包括控制信息转换功能中原子处理开始、结束及退回的基元。

32、一种用于至少两个管理接口的管理互配单元，它包括：

一个信息转换功能部件，其包括：

一数据库，其中存储有与每个接口相关的模型，每个模型包括表示被管理的资源的目标，每个目标具有一个约束体系中的约束上下关系，并通过与该约束上下关系无关的特性规定每个目标；

处理装置，可访问该数据库，根据存储的模型产生具有相

同等级及上下关系的若干组目标内的各个目标之间的、包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能的转换关系的装置；

编译器，对所述模型及转换关系预编译到码样板以产生源码；

在预编译后、需要时则对所述码样板进行修改的装置；

信息通信功能部件，与每个管理接口相关联，每个信息通信功能部件包括用于在相关接口的外部协议和信息转换功能部件的内部协议之间执行格式转换的处理装置；及

通信接口，与每个信息通信功能部件相关联并位于该信息通信功能部件和信息转换功能部件的中间，以允许在其间进行通信。

33、根据权利要求 32 所述的管理互配单元，其中转换装置规定了上下关系等级的基本性质。

34、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中转换装置连接上下关系等级。

35、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中转换装置连接目标。

36、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中该装置连接目标特性。

37、根据权利要求 36 所述的管理互配单元，其中目标特性包括目标功能或作用、关系、属性、通知及状态。

38、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中转换关系由对转换关系选择的运行时间规则来预定。

39、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中内部协议包括控制信息转换功能中原子处理开始、结束及退回的基元。

40、根据权利要求 32 或 33 所述的管理互配单元，其中提供一个装置在码样板中插入特征位以区分自动产生的码与手写产生的码。

一种管理互配单元及生产该单元的方法

技术领域

本发明涉及一种管理互配单元(MIU)及产生这种单元的方法。本发明尤其涉及、但非唯一地涉及远程通信系统的互相配合。

背景技术

具有需要管理互配单元以允许管理系统交互操作的各种情况。在一个典型例中，一种管理系统是支持独占管理接口的 PABX，而另一种是支持标准化接口的远程管理器。MIU 将提供协议和信息的转换，以允许远程管理器控制 PABX。

MIU 典型地具有：通常称为信息转换功能 (ICF) 的转换功能，及通常称为信息通信功能 (MCF) 的接口。MIU 的一个例子被描述在 PCT 专利说明书 No.WO95/23469 中 (英国电讯 PLC 通信公司)。ICF 包括一个转换器 44 及 MCF 包括栈式存储器 40 和 52。虽然这种 MIU 通常非常有效，但它们难于产生，因为具有大量的手工输入及它们难于修改或扩展。

发明内容

本发明旨在提供一种改善的管理互配单元，它具有更简单的结构。

另一目的在于提供一种产生管理互配单元的方法，它能比迄今已有的方法更有效。

根据本发明，提供了一种产生用于一对管理接口的管理互配单元的方法，包括以下步骤：

产生信息转换功能 (ICF)，这是通过：

存储一个与每个接口相关的模型，每个模型包括代表被管理的资源的目标；

为一个约束体系中的每一目标提供约束上下关系；

用与该约束上下关系无关的特性规定的一个等级将每一个目标分类；

根据存储的模型产生各个目标之间、以及具有相同等级及上下关系的若干组目标之间的转换关系，包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能；及

产生与每个管理接口相联系的信息通信功能（MCF），每个 MCF 包括用于在相关接口的外部协议和 ICF 的内部协议之间执行格式转换的装置。

通过产生模型及接着产生模型相应部分之间的转换关系，就可在很大程度上自动地产生出 ICF。这显著地减少了产生 MIU 的引导时间。此外，通过分离出格式转换作为由 MCF 专门执行的操作，产生 MIU 的任务被分解到简单的方式。所有内部通信使用内部协议，MCF 仅执行格式转换，它是与互配管理接口通信所需要的。

在一个实施例中，每个模型包括对每个目标提供约束上下关系的约束体系中的目标。以此方式，被管理的资源以反映它们结构的简单方式表示。

最好，每个目标具有由与上下关系无关的特性规定的一个等级。已经发现，通过连接等级及上下关系，已找到了用于自动识别两个模型相应部分的非常有效的方法。这允许很大程度的自动化。

最好，模型至少部分地由加载器组件自动地产生。该加载器组件的处理操作可以非常有效地执行。

在一个实施例中，模型针对管理接口的规格产生，说明的空闲文本被手工地转换成模型语言。这有助于保证：可能在说明中存在的任何模糊不会转换到模型中。

最好，转换关系是在各个目标之间并在具有相同等级及上下关系、即相同上下关系等级的目标组之间进行。这提供了非常全面的转换设置。

最好，转换关系规定了上下关系等级的基本性质。在一个实施例中，转换关系在上下关系等级之间产生，并最好也在目标之间产生，及最好也在目标特性之间产生。

在一个实施例中，该特性包括目标功能（或作用）、关系、属性、通知及状态。已经发现，这组特性已全面地使每个目标特性化。

最好，转换关系使用代表模型及转换关系的图形接口交互地产生

生。这是产生转换关系的非常简单及快速的方式。

最好，转换关系由对转换单元选择的运行时间规则来预定。

在一个实施例中，该方法还具有对模型及转换关系预编译到码样板以产生源码的另一步骤。

最好，在预编译后对码样板进行手工修改，并在码样板中插入特征位，以区别自动产生的码与手写产生的码。

在一个实施例中，执行检索，以确定是否在先已对类似的特征作出所提出的转换，及这种转换可再使用。

本发明还提供一种产生用于一对管理接口的管理互配单元的方法，包括以下步骤：

产生信息转换功能（ICF），这是通过：

存储一个与每个接口相关的模型，每个模型包括代表被管理的资源的目标；

为一个约束体系中的每个目标提供约束上下关系；

用与该约束上下关系无关的特性规定的一个等级将每一个目标分类；

根据存储的模型产生各个目标之间、以及具有相同等级及上下关系的若干组目标之间的转换关系，包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能；

对模型及转换关系预编译到码样板以产生源码；

在预编译后，如果需要，则对码样板进行手工修改；及

产生与每个管理接口相联系的信息通信功能（MCF），每个 MCF 包括用于在相关接口的外部协议和 ICF 的内部协议之间执行格式转换的装置。

根据另一方面，本发明提供了一种用于至少两个管理接口的管理互配单元（MIU），它包括：

一个信息转换功能（ICF），其包括：

与每个接口相关的模型，每个模型包括表示被管理的资源的目标，每个目标具有一个约束体系中的约束上下关系，并通过与该约束上下关系无关的特性规定每个目标；及

根据存储的模型产生具有相同等级及上下关系的若干组目

标内的各个目标之间的、包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能的转换关系的装置；及

与每个管理接口相联系的信息通信功能 (MCF)，每个 MCF 包括用于在相关接口的外部协议和 ICF 的内部协议之间执行格式转换的装置。

最好，每个模型包括对每个目标提供约束上下关系的约束体系中的目标。

在一个实施例中，每个目标具有由与上下关系无关的特性规定的一个等级。

最好，转换关系是在各个目标之间及在具有相同等级上下关系、即相同上下关系等级的目标组之间进行的。

在一个实施例中，转换关系规定了上下关系等级的基本性质。

最好，转换关系连接上下关系等级，并最好也连接目标，及最好也连接目标特性。

在一个实施例中，目标特性包括目标功能或作用、关系、属性、通知及状态。

在某些情况下，转换由对转换选择的运行时间规则来断定。

在一个实施例中，内部协议包括控制 ICF 中原子处理开始、结束及退回的基元。

本发明还提供一种用于至少两个管理接口的管理互配单元 (MIU)，它包括：

一个信息转换功能 (ICF)，其包括：

与每个接口相关的模型，每个模型包括表示被管理的资源的目标，每个目标具有一个约束体系中的约束上下关系，并通过与该约束上下关系无关的特性规定每个目标；

根据存储的模型产生具有相同等级及上下关系的若干组目标内的各个目标之间的、包括在模型的相应部分之间的运行时间转换功能的转换关系的装置；

对所述模型及转换关系预编译到码样板以产生源码的装置；

在预编译后、需要时则对所述码样板进行修改的装置；及

与每个管理接口相联系的信息通信功能（MCF），每个 MCF 包括用于在相关接口的外部协议和 ICF 的内部协议之间执行格式转换的装置。

附图简述

通过以下仅以例子形式给出的、并参照附图对某些实施例的说明，将会更清楚地理解本发明；附图为：

图 1 是表示本发明的用于产生互配管理单元（MIU）的方法的流程图；

图 2 概要地表示所有互配接口实体之间的关系；

图 3 是实体转换方式的概要示图；

图 4 是表示产生出 MIU 的方式的示例显示屏；及

图 5 和图 6 是 MIU 结构的概要示图。

具体实施方式的说明

参照图 1，它表示产生互配管理单元（MIU）10 的方法 1。简要地说，该方法 1 涉及使管理系统接口的源接口规则 A 和 B 互配。在该实施例中，规则 A 是 GDMO（被管理目标的一般描述）接口，而规则 B 是独占接口。规则 A 被装载机组件 2 以 Map 语言表示法转换到信息模型 4。规则 B 被装载机组件 3 转换到以 Map 语言规定的信息模型 5，装载机组件 3 分析该规则并将它转换成语义上等效的 Map 语言表示法。

也可以不产生模型，而是可以预先作为规则的一部分或另外的内容被产生出来，就这样简单地被存储。

一旦模型 4 及 5 以 Map 语言被产生出来，处理器 6 即工作，以产生 MIU10。处理器 6 使用存储的区域知识组 7 及来自正在使用的用户接口 8 的输入，以用于在处理期间产生转换知识 9。

该 MIU10 包括一个信息转换功能（ICF）11 及一对信息通信功能（MCF）12。ICF11 将包含在模型 4 和 5 之一中的信息转换成包含在另一个中的信息，以执行运行时间转换。对于每对互配的信息模型至少具有一个 ICF。MCF12 处理所有的与外部实体的通信。外部通信是根据相关的协议，例如 CMIS（公共管理信息服务）或 MML（人机语言）基元。在每个 MCF12 及 ICF11 之间具有一个确定的接口，

通过它信号根据内部协议传送。内部协议仅包括十个基本基元。

在 MIU10 的结构中，具有分开的核心及可选择功能，实际结构的功能分配、管理及初始化操作。

回到方法 1，在一个例子中，规则 A 是根据用于 ATM 交叉连接的 ETSI（欧洲通信标准协会）标准管理模型的 Q3 接口规则。规则 B 是独占接口的规则。规则 A 被描述在 GDMO 中并可通过 CMIP 协议访问，通过该协议可根据被管理目标来执行操作。规则 B 是根据独占目标定向的信息模型及使用 UNIX 信息队列来通信。

对于信息模型 4 及 5 的目标具有一种通用的内部表示法。每个接口中的信息被表示为一个约束体系中的一组目标。这些目标用对于应用开发的并称为 Map 的语言来规定，该语言不仅描述信息模型 4 和 5，而且也描述用于确定在它们之间存在关系的转换关系 9。加载器组件 2 和 3 根据规则 A 和 B 工作（后者典型地被称为 ASCII 文本存储），并将它们转换成 Map 描述模型 4 和 5。产生出的描述可使用接口 8 交互地注解，以产生附加的 Map 语句。另一方式是用户可使用 Map 直接手工地产生全部模型 4 和 5。以自由文本描写的规则部分不能自动地被加载器组件转换，因此用户必须对模型作注解。这保证了由自由文本引起的模糊性不会进入模型。其一个例子是 GDMO 规则中的被管理目标性能的自由文本表达。

现在来描述处理器 6 产生转换关系 9 的方式。该转换关系包括产生在两个模型中形成实体对的关系。两个模型之间的这种转换关系联系着：

- (a) 上下关系等级，及在其中：
- (b) 各目标；及在其中：
- (c) 目标内部特性。

关于上述 (a)，每个等级由包括下列的一组特性来确定：

功能（作用），
关系，
属性（数据组成部分），
通告，及
状态。

一个上下关系等级是以约束体系中的具体上下关系或位置确定的具体等级。

关于上述 (b)，每个目标代表被相关管理系统接口管理的资源。取决于所需要的管理性质，它们可以是非常不同的抽象等级。一个抽象等级是交叉连接设备，一个较低的等级事例是包含在交叉设备中的开关结构。

关于上述 (c)，每个目标是一个等级事例，即它将具有具体的特性值。

Map 语言可描述这样的关系，即指定当在一个模型中产生出一个上下关系等级事例时，则在另一模型中将产生出另一上下关系等级的相应事例。这两事事例被称为“待配对”及这些关系被称为“产生关系”。处理器 6 产生出码，以支持存储在 MIU 中的事例及存储在一个被互配的系统之一中的事例之间的运行时间转换。

参照图 2，它表示产生关系的例子。一个这样的关系被称为是各具有目标 23 的上下关系等级 21 及上下关系等级 22 之间的全部关系。这种关系是一对一的。另一类型的产生关系是子组关系 25，其中在 A 中产生的每个事例将导致在 B 中的配对产生，但不一定相反地进行。因此转换关系包括限定基本性质的断定。

关于上述关系等级的转换关系，Map 语言支持用于两个模型中相关上下关系等级的单个断定组。这被描述如下：

1、单一全部关系：假定在一个模型中有一个上下关系等级 A 及在另一模型中有一个上下关系等级 B，它们可使用表达 (is-total A B) 形成相关。这意味着，无论何时产生了 A 事例，就必须产生出 B 事例，及反之亦然。这些事例被称为“待配对”。这表明，无论何时在一个等级中执行了如取、设置或动作 (get、set 或 action) 这样的操作，也必须在另一等级中执行相应操作。

2、子组及预定的关系：其表达 “is-subset AB” 意味着，如果 A 事例已产生出来，则 B 事例也必须产生出来，但相反不一定正确，即，如果 B 事例已产生出来，而 A 事例不一定产生出来。确定何时产生配对，可以使用属性来实现。例如，这些可被用于

检查就产生的 B 事例的属性数值，以确定是否应产生出 A 的配对事例。

3、相关属性或属性的从属部分：某些时候在两个模型中的等级可能通过一属性相关，该属性为一个表或一个组，即每个该表或组的每个部分存在一对事例。

4、隐含关系：这些关系不是包含两个等级之间的配对。但是，有时一个模型中的属性可用来唯一地识别另一模型中一个等级事例。这被称为隐含关系并在 Map 中用 `is_imp` 断定来支持。

5、相关虚拟基本等级：以与允许等级中固有性作出的相同方式允许转换的固有性减少操作。

6、多对一产生断定：当一个模型中两个或多个等级必须与另一模型中相同等级相关时将会发生多对一产生断定。

7、转换到功能系统：许多传统系统使用功能接口如 ‘C’ 语言 API 或 MML。Map 语言规定了接口功能及异步信息，用于处理这类功能接口。

关于目标转换及它们的特性，这涉及方式的描述，在该方式中被管理的以目标为代表的资源彼此相关。这种关系是由目标包含的特性的转换来表示的。以下是涉及伴随等级转换 `is_total` 及 `is_subset` 基元的数据转换情况：

1、转换简单数属性：这涉及两个简单数据类型属性（例如可计数或整数）之间数据转换的描述。这些转换通常是采取用于转换可计数类型的表及用于转换另外类型如整数的函数的形式。

2、转换复数属性：复数属性是涉及结构、选择、表或上述的另外组合的属性。也涉及到这种类型转换的符号。

3、复合属性转换：这是指多个属性转换成一个属性。

4、转换动作：一个等级中的动作可被转换到一个相关等级中的一个或多个动作。转换动作涉及两个阶段。第一阶段是转换动作的参数及返回值。这是以与属性转换的相同方式作出的。转换动作的第二阶段是转换涉及取、设置、产生及动作的其特性的关键单元。这是一个复合的任务。

5、对于强制性属性不存在的转换：当在目标产生时刻需要一

种属性时出现该情况，但该属性不存在，因为在互配接口中不存在相应信息。故为其规定了一个缺省值。

6、不可存储的目标：这涉及转换通知的情况，及当目标可改变但未对 MIU 发出通知时将发生的情况。这种目标被称为不可存储在 MIU 中的目标。

Map 语言由描述模型 4 和 5 及转换 9 的说明表组成。Map 使用被管理目标等级、数据类型定义、函数、例外情况、信息及约束树来描述被管理的接口。

选择一个例子，典型的数据类型描述如下：

```
(deftype drink_machine_state (enum empty not_empty full))
```

这是一个用于饮料机状态类型的计数类型的说明，该状态可具有三个值之一：空、不空或满。以类似于选择及表的说明方式来说明结构。此外，具有某些基本类型，例如整数、自然数、字串、实数、逻辑及参考（用于参考另外被管理目标）。

以下是 Map 语言中的一个转换关系的例子。该转换涉及图 3 中的图形。

```
(is_total GEquipment G12Equipment (=Gtype 12) ...)
```

在该例中，两个模型采用不同的方案来使相同的真实资源模型化。一个选择使用称为 G 设备的单个等级来使所有 G 设备目标模型化。另一模型使用三个不同等级：即没有 G 设备普通的 G12 设备、G14 设备及 G16 设备来使相同类型的资源模型化。G 类型是 G 设备中的属性。当例如 G 设备的事例以 G 类型=12 产生出来，它的配对将是 G12Equipment 等级。

当 G 类型=24 时，不具有相应的转换关系。对于一个断定的转换的缺省决定不会产生一个配对。可能要被检查的属性是必须在产生时刻提供的，即强制性属性。

Is_total 关系的一般形式如下：

```
(is_total source-context-class target-context-class predicate)
```

```
(attribute-maps...);;      数据转换属性
```

```
(action-maps...);;       用于属性的转换关系
```

```
(notification-maps...);;  用于通知的转换关系
```

属性转换说明由转换说明表组成，它具有简单属性转换的一般形式：

```
(maps<attribute-component><attribute-component>
  (down<maptable>|<function>)
  (up<maptable>|<function>))
```

具有两种转换，一种是向下方向的，一种是向上方向的。这些可借助于转换表或函数来描述，转换表提供用于可计数类型的清晰的转换；函数被要领性地描述，如动作性质、或从函数标准设置中抽取，例如“每小时至每分钟”。这些预规定函数可能被设置在分开的转换组件库中。转换说明的最简单形式是涉及两种属性的情况，这两种属性均为计数类型及使用转换表来规定向下及向上转换。这个的例子描述于下：

该例涉及转换简单的属性，如可计数类型或整数。考虑用于描述属性“饮料机状态及售货机状态”的下列形式：

```
(deftype drink_machine_state_type (enum run_out ok low))
  ( deftype vending_machine_state_type (enum empty
operational))
```

为了将类型“drink_machine_state_type”的属性转换到类型“vending_machine_state_type”的属性，我们使用以下表达：

```
(attribute-mappings
  (maps drink_machine_state vending_machine_state
    ;; 料机状态向下到
    ;; 售货机状态
    (down
      (maptable
        ( run_out empty);; 用尽转换到空
        (ok operational)
        ( low operational)
      ))
    ;; 转换售货机状态向上回到
    ;; 饮料机状态
    (up
      (maptable
```

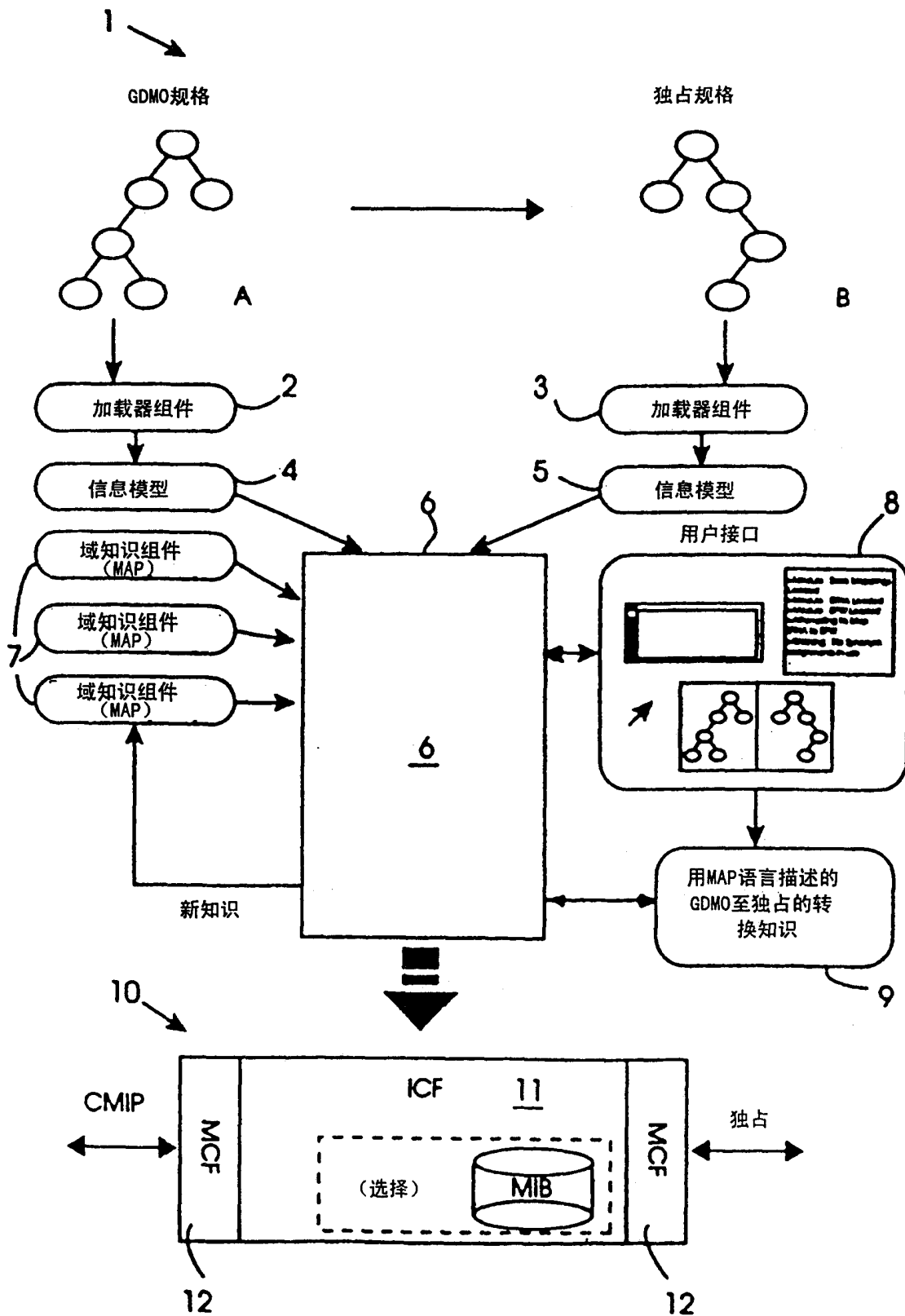



图1

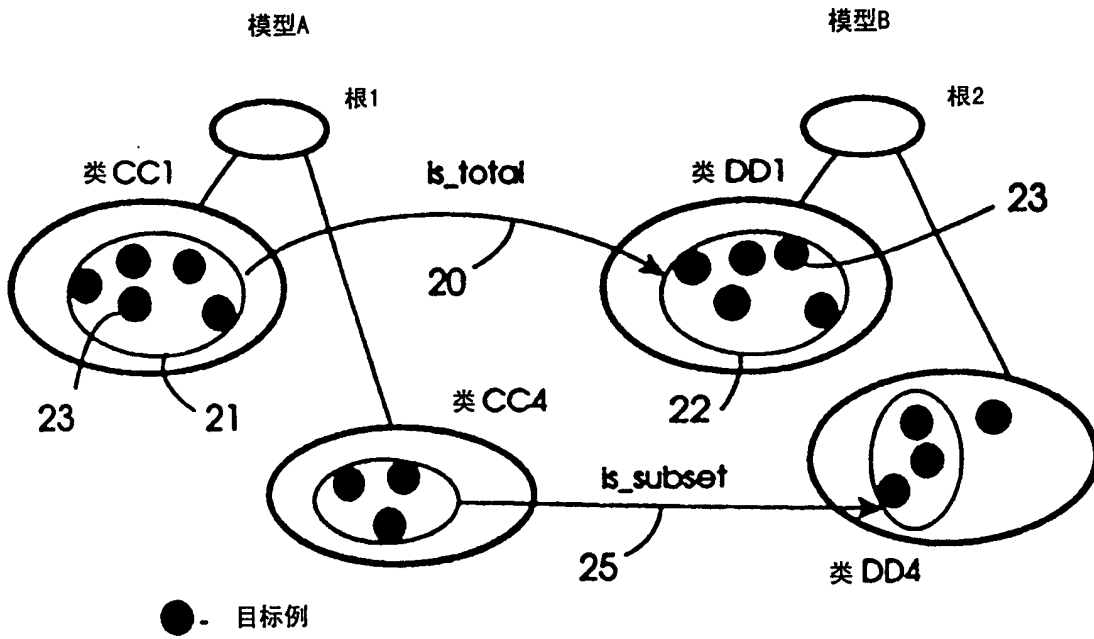


图2

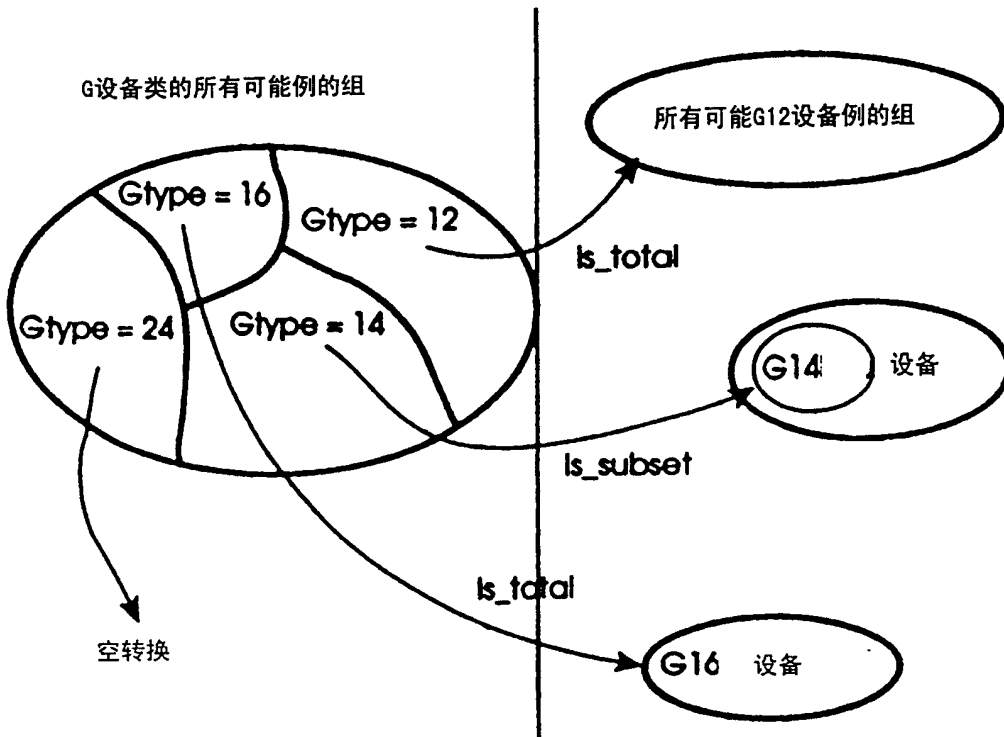


图3

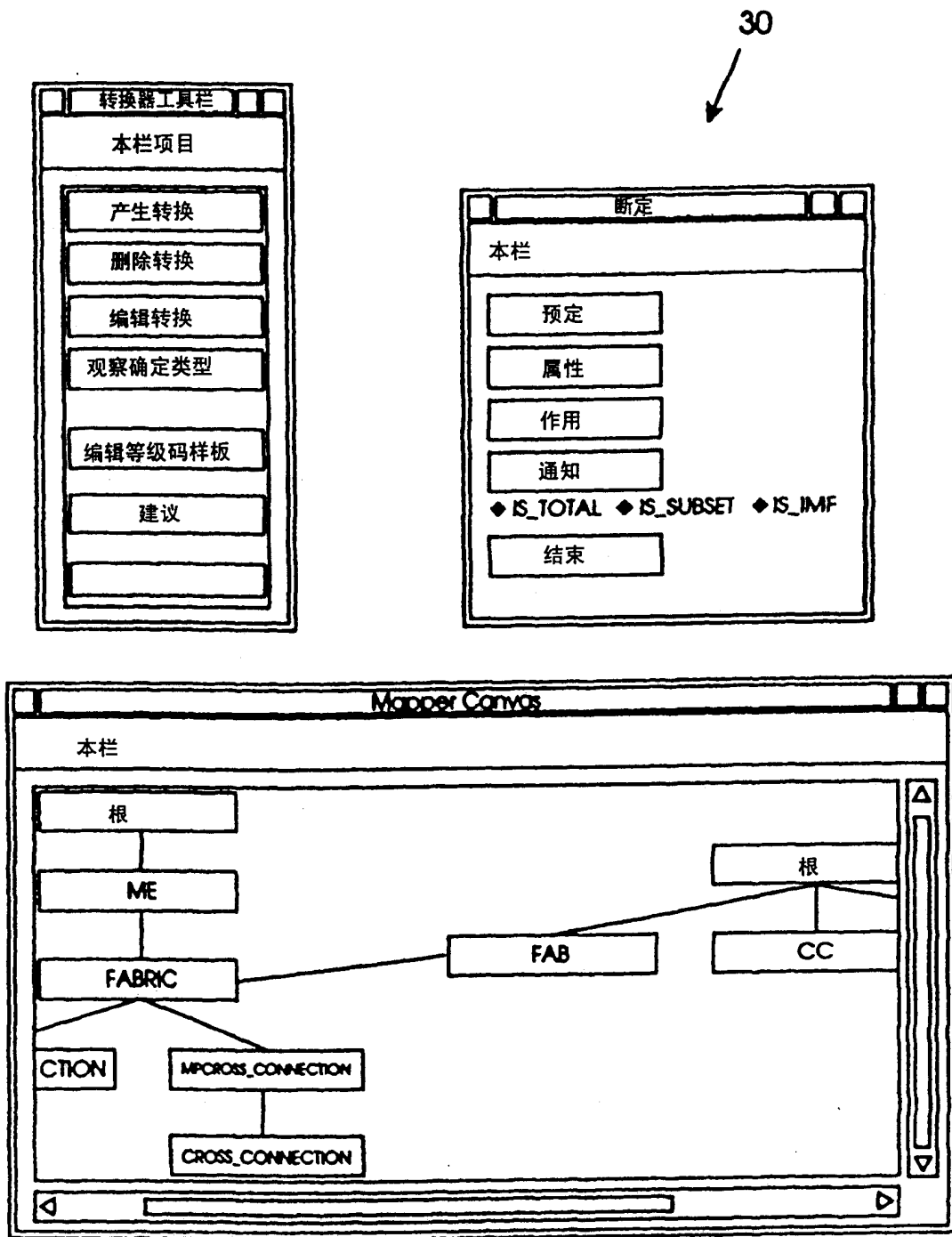


图4

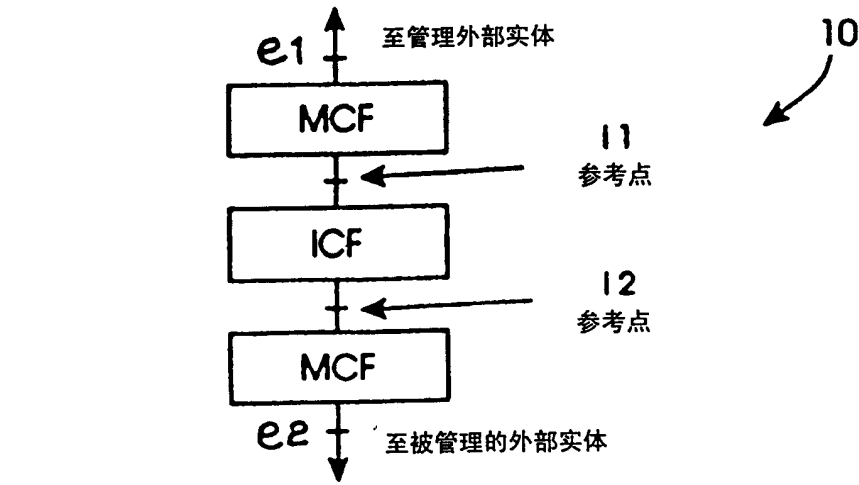


图5

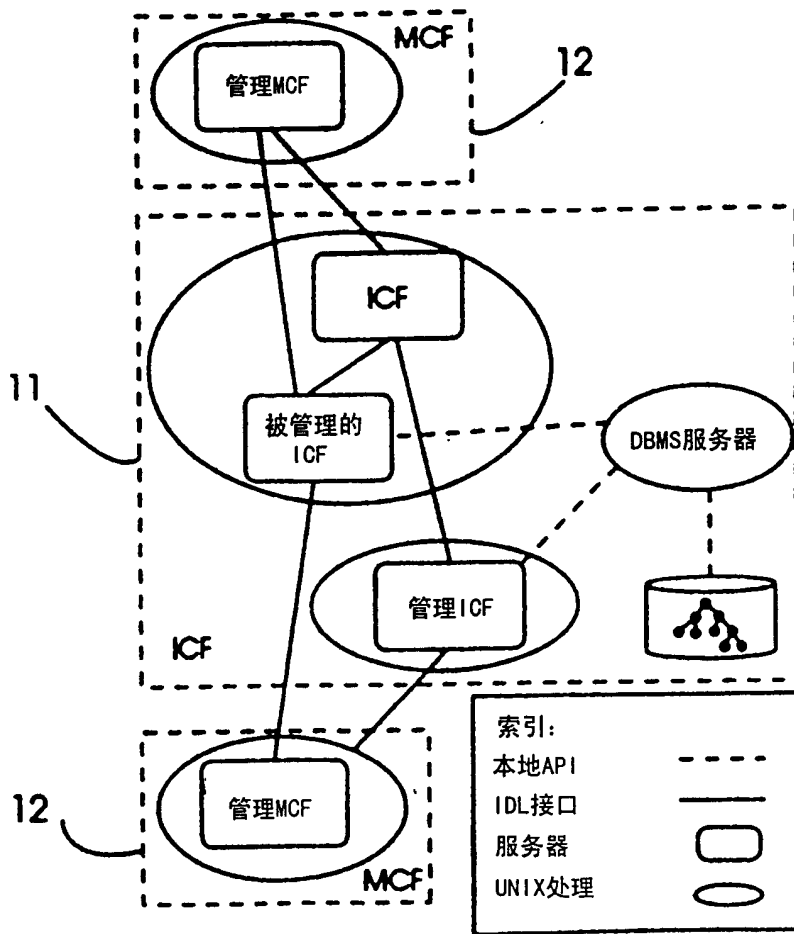


图6