

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
17 avril 2008 (17.04.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/043392 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G06F 17/30 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/067238

(22) Date de dépôt international :
10 octobre 2006 (10.10.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **CHAPPUIS, Richard** [CH/CH]; Temple 7,
CH-2900 Porrentruy (CH).

(74) Mandataire : **PATENTS & TECHNOLOGY SUR-
VEYS SA**; Rue des Terreaux 7, Case Postale 2848,
CH-2001 Neuchâtel (CH).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

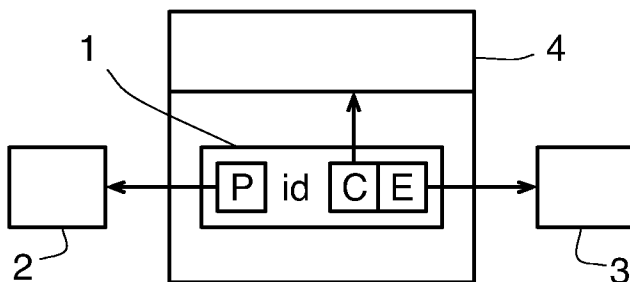
(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(54) Title: INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) Titre : PROCÉDE POUR TRAITER DES INFORMATIONS



(57) Abstract: The invention relates to a method for generating information processing systems in which informative containers and contents are created, identified, archived, modelled, communicated, modified and deleted by generating, modifying or suppressing links (1). The whole information inputted by the users and the information for describing the system takes the form of links having identical sizes and archived by a link base. The links can be provided with attributes, mainly time attributes.

(57) Abrégé : Procédé permettant la création de Systèmes de traitement de l'information, dans lesquels les Contenants et les Contents informatifs sont créés, identifiés, archivés, modélisés, communiqués, modifiés et supprimés, par la création, la modification ou la suppression de Liens (1). La totalité de l'information saisie par les utilisateurs et de l'information servant à décrire le Système réside sous la forme de Liens de tailles identiques et archivés par une Base de Liens. Les Liens peuvent être munis d'attributs, notamment d'attributs temporels.

WO 2008/043392 A1

Procédé pour traiter des informations

Domaine technique

La présente invention concerne un procédé pour traiter l'information, notamment pour identifier, archiver, agencer, communiquer, analyser, éditer et rechercher l'information, au moyen de systèmes de
5 traitement d'informations numériques.

Etat de la technique

Aujourd'hui, l'information est segmentée par de nombreux formats. L'information de description de ces formats, la méta-information, est également segmentée par de nombreuses syntaxes et structures souvent non explicites et non accessibles. La multitude des applications logicielles
10 nécessaires au traitement de ces nombreux formats segmente la manière d'utiliser l'information. Ces applications segmentent également l'information par la difficulté qu'elles ont à partager les informations et méta-informations qu'elles génèrent; le partage entraîne une duplication de l'information, et le plus souvent une duplication d'une structure dans
15 une autre (copier-coller, importer-exporter). On obtient des systèmes d'information avec une redondance élevée, où la recherche, la modification et l'intégrité de l'information sont toujours plus compliquées à réaliser. Ces formats et applications changent dans le temps et sont donc également segmentés d'une version à l'autre.

20 Les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR), en particulier, représentent un cas typique de la segmentation de l'information. Un SGBDR comporte un ensemble d'applications construites au-dessus d'une base de données relationnelle, et qui permet de traiter les informations stockées par celle-ci.

25 On distingue deux types de segmentation: la segmentation verticale, ou segmentation sémantique, qui exprime la difficulté de mesurer l'interconnexion des informations entre-elles, et la segmentation horizontale qui exprime la difficulté de mesurer l'évolution de l'information dans le temps.

Dans le cas d'un SGBDR, l'information est segmentée verticalement en couches. L'architecture d'un SGBDR se divise en trois couches principales, subdivisées en plusieurs sous-couches. Elles sont présentées ci-dessous de la plus basse à la plus haute:

- 5 1. Ressources:
- les informations sont stockées dans une base de données relationnelle,
 - elles sont organisées dans des modèles relationnels,
 - elles transitent par une interface entre les Ressources et la
- 10 Logique métier (on parle d'« Object-relational mapping »),
2. Logique métier:
- les informations sont ré-agencées dans des modèles objets,
 - elles sont traitées selon l'implémentation du code, des règles propres au métier,
- 15 • elles transitent par une interface entre la Logique métier et la Présentation,
3. Présentation:
- les informations relatives à une tâche sont regroupées dans des applications, des applications Web, etc,
 - et finalement, elles sont présentées aux utilisateurs par des
- 20 interfaces graphiques, HTML, applet, ...

Ces sous-couches font appel à plusieurs outils de conception et d'analyse. Les méta-informations générées par ces outils de conception sont segmentées du SGBDR. Ces outils de conception sont mal intégrés, ils

25 n'interagissent pas ou difficilement les uns avec les autres, ils sont sophistiqués, leur mode d'utilisation n'est pas homogène et leur apprentissage est difficile.

De plus, les méta-informations nécessaires à la modélisation du domaine traité par le SGBDR sont segmentées, elles se trouvent: dans le

30 modèle relationnel, dans le modèle objet, dans l'implémentation du code, et parfois même dans les sous-couches de Présentation. Si les informations stockées dans le SGBDR peuvent être manipulées facilement, les méta-

informations, pourtant étroitement liées à ces informations, résident dans la structure du SGBDR et sont beaucoup plus difficiles à modifier ou à compléter.

- La segmentation verticale intervient également dans
- 5 l'agencement des méta-informations. Il se limite à un ou deux niveaux de méta-modélisation: les méta-informations ne peuvent pas être facilement agencées à leur tour dans un modèle plus global, comme étant elles-mêmes de l'information.

- Dans le cas d'un SGBDR, la segmentation horizontale intervient
- 10 dans la gestion de version et la synchronisation des couches. Quand il s'agit de mettre en production ou d'installer un SGBDR, il faut synchroniser: l'état initial des données, les fichiers de configuration, le code source, les librairies et les frameworks utilisés, les versions et les configurations des outils de conception, les méta-informations générées par les outils de
- 15 conception, ... Des données anciennes ne peuvent bien souvent être traitées qu'avec d'anciennes versions du SGBDR. Un retour du système dans un état antérieur est difficile, voire impossible.

- La segmentation horizontale intervient également au niveau de l'agencement de l'information (et de la méta-information) dans le temps: la
- 20 modélisation temporelle est une fonctionnalité complexe à réaliser et mal intégrée aux SGBDR.

- Une conséquence de la segmentation est de rendre les SGBDR de plus en plus statiques et compliqués. L'ensemble repose sur un modèle relationnel déjà peu propice au remaniement, et où l'information est
- 25 segmentée de la méta-information (du modèle relationnel). La réorganisation de l'information produit des modifications conséquentes et mal maîtrisables sur les autres couches. Il n'y a pas de "méta-outil" de conception pour analyser l'ensemble des dépendances et des connexions entre les couches. Il est alors nécessaire de terminer une analyse complète
- 30 du domaine traité, avant de commencer le développement des couches supérieures. Les méta-informations sont donc introduites par l'architecte du SGBDR lors de la conception de la base; l'utilisateur est lié par les choix effectués à ce moment. Autrement dit, il est nécessaire de figer le modèle

relationnel, ce qui va conditionner l'ensemble des couches supérieures et donc des applications pour l'utilisateur final.

Il est difficile de réorganiser proprement une partie de l'édifice, ou plus simplement d'apporter une modification, par exemple la
5 fonctionnalité d'une application, sans casser le fragile équilibre entre les couches. La solution souvent adoptée est l'ajout (de colonnes, tables, attributs, classes, méthodes, code, objets graphiques, fichiers de configurations, ...). En conséquences, une partie importante de la méta-
10 information devient orpheline. On obtient un système d'information rigide et statique, toujours plus lourd et coûteux à contrôler, à maintenir et à faire évoluer, et qui se fige dans une complexité croissante, plutôt que d'avoir un système qui évolue en se transformant.

Dans une base de données relationnelle, si l'on désire rechercher l'information "Richard", l'information spécifiant dans quelles tables il faut
15 effectuer une recherche n'est pas explicite, la méta-information (le contenant informatif) est segmentée de l'information (le contenu informatif). La donnée "Richard" se retrouve dupliquée dans plusieurs tables avec des significations complètement différentes (prénom, nom de famille, mot français, personnage, nom de société, ...), qui dépendent
20 d'une méta-information figée, difficile à vérifier et à modifier. On sait par exemple que "Rowling" est un nom d'auteur uniquement parce qu'il est stocké dans un champ "Nom d'auteur" défini dans une table d'auteurs lors de la conception de la base. De même, le graphe de relations entre les tables constitue une méta-information implicite. On sait par exemple que le
25 nom "Rowling" dans la table "Auteur" est référencé par l'ouvrage "Harry Potter" dans la table "Livre" uniquement parce que ces deux enregistrements partagent un identifiant commun, dans ce cas un numéro d'auteur, par exemple un nombre entier comme [1356]. Le modèle relationnel indique uniquement les colonnes des deux tables qui doivent
30 être mises en relation, et les propriétés de la relation; les liens eux-mêmes, entre chaque auteur et chaque livre, ne sont pas explicitement stockés. Par ailleurs, on ne sait généralement pas depuis quand la relation entre "Auteur" et "Livre" est valide, ni depuis quand la référence entre "Harry

Potter" et "Rowling" est valide, ni depuis quand "Rowling" et "Harry Potter" sont valides.

L'emploi de liens ou de relations explicites, qualifiés et munis par exemple d'attributs temporels, permet de résoudre certains des problèmes
5 relatifs à la segmentation de l'information. A cet effet, WO00/29980 décrit un modèle associatif de stockage de données basé sur des relations entre des entités. L'information est stockée à la fois dans les entités et dans les relations. Les relations peuvent être dotées d'attributs, y compris une date à partir de laquelle une relation est valide. Les relations non valides ne sont
10 pas effacées, mais rendues inactives. La conception d'une base de données selon ce modèle est peu intuitive; l'information est partagée entre les entités et les relations. Le modèle de stockage reste difficile à modifier et à faire évoluer.

US6609132 décrit un système de base de données ("data
15 container") non relationnel, prévoyant une description explicite des liens entre des objets. Les liens sont munis de qualificatifs.

Une solution quelque peu similaire est décrite dans US6208992 qui emploie aussi une description explicite des relations.

Un modèle de données utilisant des liens explicites et qualifiés
20 entre entités est aussi décrit dans US2003/0187826, qui s'applique à des comptes monétaires. L'information est essentiellement stockée dans les entités.

EP583108 est un autre exemple de base de données fondée sur des relations entre entités. GB2293667 et WO2004/099941 décrivent des
25 systèmes de base de données non relationnels, comportant des liens explicites et qualifiés entre entités. Les données ne peuvent cependant être stockées que de manière hiérarchique.

Le modèle RDF, décrit sur www.w3.org/rdf, a été conçu initialement pour permettre de structurer l'information accessible sur le
30 Web et de l'indexer efficacement au moyen de ressources représentées par

des triplets. Un triplet peut contenir les références de trois triplets, y compris la sienne.

US6185556 décrit, notamment dans l'introduction, des bases de données temporelles, dans lesquelles des attributs temporels sont associés
5 aux différents enregistrements.

US2005/0055385 est un autre exemple de document décrivant des bases de données temporelles. Le procédé permet de consulter l'état de la table à n'importe quel moment dans le passé.

10 Dans ces systèmes connus, l'information est stockée, au moins en partie, dans des tables ou des entités similaires. La définition des tables est généralement figée et conditionne largement les possibilités de stockage et de recherche de l'information.

Bref résumé de l'invention

15 Le but de la présente invention est de proposer un procédé de traitement de l'information exempt des limitations des procédés connus, notamment exempt des problèmes liés à la segmentation verticale et horizontale de l'information.

20 Un autre but est de proposer une alternative au modèle relationnel, exempte des limitations du modèle relationnel concernant notamment la modélisation de structures complexes et le traitement différent de la méta-information.

Un autre but est de réduire la redondance de l'information, de l'identifier et d'accélérer la vitesse de traitement, de communication et de recherche de l'information.

25 Un autre but est de proposer un système de traitement de l'information permettant d'archiver et de traiter l'ensemble des informations, y compris les méta-informations des modèles stockés et les informations nécessaires à la description complète dudit système.

Ces buts sont atteints notamment à l'aide d'un procédé pour traiter des informations, dans lequel la totalité des informations traitées sont identifiées par une pluralité de Liens,

chaque Lien étant représenté par une structure de donnée
5 comprenant au moins un identifiant unique spécifiant ledit Lien et trois références sur les identifiants uniques de Liens, de manière à relier directement ou indirectement l'ensemble des Liens entre eux.

L'information identifiée par les Liens et traitée par le procédé comprend aussi la méta-information, qui n'est donc pas stockée et traitée
10 séparément comme dans les solutions de l'art antérieur.

Le procédé de l'invention permet de préférence de créer, identifier, archiver, agencer, communiquer, rechercher, analyser, modifier, et effacer de l'information en créant, identifiant, archivant, agençant, recherchant, analysant, modifiant et effaçant des Liens dans une Base de
15 Liens, ou dans plusieurs Bases de Liens communiquant entre-elles.

Les techniques antérieures traitent l'information en traitant des données et des références sur ces données, alors que le procédé traite des Liens reliant des Liens entre eux. Le "Lien" du procédé, écrit avec une majuscule, est une structure de donnée particulière qu'il ne faut pas
20 confondre avec une simple référence, ni avec un hyper-lien. Les « Liens de l'invention » relient des Liens, mais contiennent une information allant au-delà d'une simple référence à un contenu.

Dans une variante préférentielle, chaque Lien représente au moins un Contenu uniquement identifié et référence trois autres Liens
25 correspondant respectivement au Contenant dudit Lien, à un ContenuParent et à un ContenuEnfant que ledit Lien sert à relier.

Selon le procédé, un ensemble d'informations (y compris la méta-information, autrement dit les contenus et contenants informatifs) est archivé par des Liens reliant des Liens et dont certains représentent des
30 données.

Le procédé ne segmente pas l'information, mais la relie, l'information n'est plus segmentée de la méta-information. Ainsi il n'y a plus de traitement différencié entre l'information et la méta-information.

5 La totalité des contenants et des contenus informatifs est représentée de la même façon, à l'aide de Liens.

Le procédé manipule donc uniquement des structures de données de taille fixes, les Liens, ce qui permet d'optimiser l'accès à l'information.

10 Certains Liens peuvent correspondre implicitement à des données. Par exemples: il est possible de faire correspondre les identifiants d'un ensemble de Liens aux caractères ASCII ou UNICODE, ou aux clefs d'un dictionnaire clef-valeur dont les valeurs désignent telle ou telle donnée. Un mot peut alors être défini par un ensemble de Liens identifiant un caractère, ou par un Lien identifiant un enregistrement dans un dictionnaire de mots.

15 Les Liens peuvent référencer explicitement des données externes pour synchroniser un système de traitement d'informations basé sur le procédé avec les techniques antérieures, par exemples des données existantes et maintenues par des systèmes de fichiers, des applications externes, des bases de données, des serveurs Web...

20 Le procédé permet la création de systèmes de traitement d'informations, où la totalité des informations saisies par les utilisateurs est représentée sous forme de Liens, et où le système lui-même est auto-décrit par des Liens. La structure du système est entièrement définie par lui-même. Un tel système peut modifier et améliorer sa propre définition, il
25 peut être également identifié par un Lien. Le Lien relie l'ensemble des informations entre-elles, il n'y a plus de segmentation verticale.

30 Le Lien représente une nouvelle unité d'archivage, le traitement de l'information étant effectué par le traitement de Liens. Dans une variante préférentielle, en ajoutant des attributs temporels aux Liens, on simplifie de manière conséquente la gestion temporelle de l'information, de la méta-information, et du système lui-même. Le procédé ne segmente

pas l'information dans le temps, mais traite l'ensemble de l'information dans différents contextes temporels. Les attributs temporels du Lien autorisent une indexation temporelle simple de l'ensemble de l'information traitée par le procédé. Saisir de l'information consiste à faire ou à défaire
5 des Liens dans le temps. Il n'y a plus de segmentation horizontale ; on peut revenir dans un état antérieur du Système simplement en activant les Liens valides au moment choisi.

Le procédé de l'invention repose notamment sur les constatations et postulats suivants :

10 Afin de résoudre les problèmes de la segmentation, le procédé se base sur une remise en question de la notion d'information: qu'est-ce qu'une information ? Par exemple, est-ce que la donnée "Richard" est porteuse d'information ? Dans un contexte culturel donné, la donnée "Richard" peut être reliée à différentes informations: à un mot; à un
15 prénom, celui de Richard Wagner; à un nom de famille, celui de Pierre Richard; à un nom commun français, désignant une personne riche; à un personnage célèbre, etc.

Mais dans un contexte culturel différent, si "Richard" ne peut pas être relié à un modèle quelconque ou à une autre information, il peut
20 perdre toute sa signification et n'être porteur d'aucune information. Ainsi une information n'a pas d'existence dans l'absolu, elle n'existe que par rapport à d'autres informations, que par les liens qu'elle entretient avec d'autres informations. Et ces "autres informations" existent elles aussi par rapport à d'autres informations... Le procédé pose un premier postulat:

25 L'information réside dans les liens et non dans les données.

Comment est-ce que nous traitons l'information ? La gestion du temps est essentielle. Les signaux que perçoivent nos sens, le cheminement que prennent nos réflexions et le cours de nos pensées vont créer des connexions, vont créer des liens, ils vont réveiller de vieilles connexions,
30 réactiver d'anciens liens. Si nous étions incapables de garder la trace de nos réflexions, de reprendre le chemin de nos pensées, de faire appel à notre mémoire, alors nous serions incapables de traiter de l'information. Si nous

étions incapables de faire des hypothèses grâce à notre imagination, de programmer des événements, de simuler des scénarios, d'activer des liens dans le futur, alors nous serions incapables de traiter de l'information. Le procédé pose un deuxième postulat:

5 L'information réside dans l'évolution des liens dans le temps.

L'information s'exprime, se transmet, se comprend, par le geste, par le mouvement. Autrement dit, l'information s'exprime par des séquences de liens qui se font et se défont dans le temps.

Brève description des Figures

10 Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

La figure 1 illustre un Contenu.

La figure 2 illustre un Contenant.

La figure 3 illustre un Contenant et deux Contenus.

15 La figure 4 illustre un Lien.

La figure 5 illustre un Lien et sa référence sur son Contenant.

La figure 6 illustre la faculté de ré-entrance du Lien.

La figure 7 illustre un Lien qui représente un Contenant.

20 La figure 8 illustre la référence C d'un Lien 1 sur son Contenant 4, la référence P sur un ContenuParent 2, et la référence E sur un ContenuEnfant 3.

La figure 9 illustre un Lien particulier, appelé Relation.

La figure 10 illustre une Relation et ses Contenus.

La figure 11 illustre le ContenantDesRelations 5 et une Relation.

25 La figure 12 illustre une Relation associant un ContenantParent 6 à un ContenantEnfant 7.

- La figure 13 illustre les Liens 8 d'une Relation 9 reliant les ContenuParents 10 aux ContenuEnfants 12.
- La figure 14 illustre les RelationParents 15 d'un Contenant 14.
- La figure 15 illustre les RelationEnfants 17 d'un Contenant 16.
- 5 La figure 16 illustre la récursivité du ContenantDesRelations 18.
- La figure 17 illustre une Relation RC 22.
- La figure 18 illustre un Modèle quelconque.
- La figure 19 illustre l'ajout d'un Contenu 36 dans un Modèle.
- La figure 20 illustre le rôle des Relations RC.
- 10 La figure 21 illustre une représentation implicite de caractères par des Liens.
- La figure 22 illustre une représentation implicite des clefs d'un dictionnaire par des Liens.
- La figure 23 illustre une représentation explicite des enregistrements d'une table par des Liens.
- 15 La figure 24 illustre une représentation explicite de données intégrées dans la structure du Lien.
- La figure 25 illustre différentes formes d'archivage des principaux attributs du Lien.
- 20 La figure 26 illustre les trois opérations d'édition (créer, modifier et supprimer) de l'information en activant et/ou désactivant des Liens.
- La figure 27 illustre une Relation 83 associant une Relation 44 à un Contenant 84.
- 25 La figure 28 illustre une Relation 85 associant une Relation 86 à une Relation 87.
- La figure 29 illustre la faculté de ré-entrance d'un Système.
- La figure 30 illustre le premier Lien d'un Noyau de 9 Liens.
- La figure 31 illustre la ré-entrance d'un Noyau de 9 Liens.

- La figure 32 illustre la ré-entrance d'un Noyau de 9 Liens vu différemment.
- La figure 33 illustre un Noyau de 9 Liens encore incomplet.
- La figure 34 illustre un Noyau de 9 Liens encore incomplet.
- 5 La figure 35 illustre un Noyau de 9 Liens encore incomplet.
- La figure 36 illustre un Noyau de 9 Liens encore incomplet.
- La figure 37 illustre un Noyau de 9 Liens complet.
- La figure 38 illustre un Noyau de 9 Liens complet où chaque Contenant et Contenu est représenté par un Lien.
- 10 La figure 39 illustre un Noyau de 9 Liens complet sans sa représentation schématique.
- La figure 40 illustre schématiquement un simple Modèle.
- La figure 41 illustre les Liens qu'il faut ajouter au Noyau de 9 Liens pour représenter le Modèle de la figure 40.
- 15 La figure 42 redessine le Modèle de la figure 40 en illustrant le ContenantParent et le ContenantEnfant des trois Relations A, Z et R.
- La figure 43 illustre les cardinalités possibles d'une Relation.
- La figure 44 illustre une représentation schématique simplifiée du
- 20 Noyau de 9 Liens.
- La figure 45 illustre le même Noyau 9 Liens, mais appauvri d'un Contenant intermédiaire TRel.
- La figure 46 illustre la ré-entrance d'un Noyau de 14 Liens.
- La figure 47 illustre le premier Lien 105 d'un Noyau de 14 Liens.
- 25 La figure 48 illustre le ContenantDesRelations R du Noyau de 14 Liens.
- La figure 49 illustre le ContenantDesRelations R contenant les deux Relations RC-MC et RC-R déjà créées.

- La figure 50 illustre l'ajout des Relations CP et CE nécessaires à la définition du ContenantDesRelations.
- La figure 51 illustre un Noyau de 14 Liens complet.
- 5 La figure 52 illustre un Noyau de 14 Liens complet où chaque Contenant et Contenu est représenté par l'id du Lien qui les identifie.
- La figure 53 illustre un Noyau de 14 Liens complet sans sa représentation schématique.
- 10 La figure 54 illustre une représentation simplifiée du Noyau de 14 Liens représentant le Système "S".
- La figure 55 illustre la création d'un IntraSystème "iS" et d'un MétaSystème "mS".
- La figure 56 illustre un Noyau de 44 Liens basé sur un enrichissement du Noyau de 14 Liens.
- 15 La figure 57 illustre une représentation épurée du Noyau de 44 Liens avant la création d'un Modèle A-B.
- La figure 58 illustre un simple Modèle A-B.
- La figure 59 illustre une table des Liens possible permettant d'archiver les Liens utiles à la création du Modèle A-B.
- 20 La figure 60 illustre l'ensemble des Liens ajoutés séquentiellement à la table une fois la création du Modèle A-B terminée.
- La figure 61 illustre une représentation épurée du Noyau de 44 Liens après la création du Modèle A-B.
- 25 La figure 62 illustre un exemple de méta-modélisation par sur-classement simple.
- La figure 63 illustre le détail des Liens nécessaires pour représenter l'exemple de la figure 62.
- 30 La figure 64 illustre un exemple de méta-modélisation par sur-classement multiple.

La figure 65 illustre un exemple de méta-modélisation par assemblage.

La figure 66 illustre un exemple d'intra-modélisation par héritage multiple.

5 La figure 67 illustre le détail des Liens nécessaires pour représenter l'exemple de la figure 66.

La figure 68 illustre un exemple d'intra-modélisation par héritage simple.

10 La figure 69 illustre un exemple d'intra-modélisation par transformation.

La figure 70 illustre le détail des Liens nécessaires pour représenter l'exemple de la figure 69.

La figure 71 illustre un exemple d'intra-modélisation par découpage.

15 La figure 72 illustre un exemple de marquage sémantique de l'information.

La figure 73 illustre une simple Sélection "A".

La figure 74 illustre un exemple de Sélection Logique.

20 La figure 75 illustre une notation différente pour représenter l'exemple de la figure 74.

La figure 76 illustre un exemple de création d'une règle à l'aide de Sélections Logiques.

25 La figure 77 illustre schématiquement une pluralité de curseurs temps permettant de vérifier l'état d'un Système 159 à différents instants.

Exemples de mode de réalisation de l'invention

TERMINOLOGIE

Contenu: Un Contenu, illustré par la figure 1, désigne un élément parmi une collection d'éléments. Un Contenu peut être représenté par un Lien.

5 Contenant: Un Contenant désigne une collection d'éléments, il contient des Contenus. La figure 2 illustre un Contenant. La figure 3 illustre un Contenant et ses deux Contenus. Un Contenant peut être représenté par un Lien.

10 Lien: Un Lien représente au moins un Contenu, il est uniquement identifié par un identifiant unique, id (figure 4). Il contient une référence C sur son Contenant (figure 5). Un Lien a une faculté de ré-entrance, il peut être contenu par lui-même, de sorte que la référence C spécifiant son Contenant correspond à son propre identifiant id (figure 6). Certains Liens représentent également un Contenant (figure 7). Un Lien comporte deux autres références (figure 8) qui relient deux Contenus: une référence P sur un ContenuParent 2 et une référence E sur un ContenuEnfant 3. Le Lien relie donc deux Contenus identifiés et est contenu par un Contenant également identifié. Il contient donc davantage d'information qu'un vecteur ou qu'une branche dans un graphe, chaque Lien possède une
15 propriété supplémentaire : une référence sur son Contenant, c'est-à-dire sur un autre Lien.
20

ContenuParent: cf. Lien.

ContenuEnfant: cf. Lien.

25 Relation: Un Lien peut représenter une Relation (figure 9). Une Relation est un Contenant, ses Contenus sont des Liens (figure 10). Les Relations sont contenues dans un Contenant (figure 11), appelé ContenantDesRelations 5. Une Relation associe deux Contenants (figure 12), un ContenantParent 6 à un ContenantEnfant 7. Les Liens (figure 13) 8 d'une Relation 9 relient un ContenuParent 10 du ContenantParent 11 à un
30 ContenuEnfant 12 du ContenantEnfant 13.

ContenantParent: cf. Relation.

ContenantEnfant: cf. Relation.

RelationParent: Un Contenant (figure 14) est défini par une ou plusieurs Relations 15, dites RelationParents. Les RelationParents d'un
5 Contenant sont les Relations qui désignent ce Contenant comme étant leur ContenantParent (via la Relation CP).

RelationEnfant: Les RelationEnfants d'un Contenant (figure 15) 16 sont les Relations 17 qui désignent ce Contenant comme étant leur ContenantEnfant (via la Relation CE).

10 ContenantDesRelations: Un ContenantDesRelations (figure 16) 18 contient et définit des Relations 20. Il est défini de façon récursive par des RelationParents 19 que ce ContenantDesRelations sert justement à définir. Un ContenantDesRelations est défini par au moins deux RelationParents: la Relation CP et la Relation CE.

15 Relation CP: Une Relation CP est une RelationParent d'un ContenantDesRelations qui définit le ContenantParent d'une Relation.

Relation CE: Une Relation CE est une RelationParent d'un ContenantDesRelations qui définit le ContenantEnfant d'une Relation.

20 Relation RC: Certaines Relations (figure 17), appelées Relation RC, servent à représenter un Contenant 21. Ce Contenant 21 est identifié par l'identifiant id de ladite Relation RC 22. Les Contenus 23 de ce Contenant sont identifiés par l'identifiant id de chacun des Liens 24 de ladite Relation RC, lesdits Liens étant appelés Liens d'Appartenance 24.

25 Liens d'Appartenance: Ce sont les Liens 24 contenus par une Relation RC 22.

Modèle: Un Modèle est un ensemble de Contenants associés par des Relations (figure 18).

Base de Liens: Une Base de Liens est une machine capable d'archiver, notamment de créer, identifier, indexer, insérer, déplacer,

modifier, supprimer, rechercher, analyser et partager des Liens dans une ou plusieurs collections de Liens, et capable de distribuer, échanger et synchroniser des Liens avec d'autres Bases de Liens reliées en réseaux.

Noyau: Un Noyau est un agencement particulier d'un ensemble
5 de Liens qui permet l'amorçage d'un Système auto-décrit, auto-porteur et ré-entrant.

Système: Un Système est un système de traitement de
l'information mise en oeuvre par le procédé et basé sur le traitement de
Liens. Un Système est entièrement représenté par les Liens archivés dans
10 une ou plusieurs Bases de Liens. Un système est mis en oeuvre par un
programme informatique exécuté par exemple par un ordinateur, un
système embarqué, un périphérique de traitement d'informations, etc.

Lien Initial Ré-Entrant: Le Lien Initial Ré-Entrant (LIRE) est le Lien
identifiant un Système basé sur un Noyau.

15 IntraSystème: Système contenu par Système.

MétaSystème: Système contenant d'autres Systèmes.

Un Lien est uniquement identifié dans le cadre d'une ou plusieurs
Bases de Liens de l'ensemble des Bases de Liens mis en oeuvre pour : un
20 équipement approprié, ou plusieurs équipements interconnectés par un
réseau, ou plusieurs réseaux interconnectés, ou plusieurs domaines d'un
réseau des réseaux.

Le procédé organise et modélise l'information en créant des
25 Modèles. La figure 18 illustre un Modèle assemblant six Contenants par
cinq Relations. Le Contenant "Personne" 25 est défini par trois
RelationParents:

- la Relation "nom" 26, dont le ContenantEnfant est le
Contenant "Nom" 27,

- la Relation "prénom" 28, dont le ContenantEnfant est le Contenant "Prénom" 29,
- la Relation "adresse" 30, dont le ContenantEnfant est le Contenant "Adresse" 31,

5 et le Contenant "Adresse" 31 est défini par deux RelationParents:

- la Relation "localité" 32, dont le ContenantEnfant est le Contenant "Localité" 33,
- la Relation "rue" 34, dont le ContenantEnfant est le Contenant "Rue" 35.

10 La saisie d'une information dans le Système s'effectue par la création de Liens. D'une manière générale, un Contenant crée un nouveau Contenu en créant un Lien pour chacune de ses RelationParents requises, dites « obligatoires ». Dans la figure 19 le Contenant "Adresse" 31 crée un nouveau Contenu 36, en l'occurrence une nouvelle adresse, en créant un
 15 Lien 37 respectivement 38 pour chacune de ses RelationParents 32 respectivement 34. Mais comment les Contenus 36, 39, 40 et leurs Contenants respectifs 31, 33, 35 sont-ils représentables par des Liens ?

Le procédé peut représenter un Contenant et ses Contenus par une Relation particulière, appelée Relation RC. Dans la figure 20, les
 20 Contenants "Adresse" 31, "Localité" 33 et "Rue" 35 sont identifiés par trois Relations RC. Ainsi, les Contenus 36, 39 et 40 sont identifiés par des Liens. Si le Lien 39 représente par exemple la Localité Paris, comment la donnée "PARIS" est-elle effectivement représentable par des Liens ?

Dans une première variante illustrée par la figure 21, le
 25 Contenant "Caractère" représenté par la Relation RC 41 fait implicitement correspondre ses Contenus (les id de ses Liens) aux caractères UNICODE, ici P, A, R, I et S. Le Contenant "Mot" représenté par la Relation RC 42 crée le Contenu 43 qui identifie le mot "PARIS" par l'intermédiaire des Liens de sa RelationParent "caractères" 44. Le Contenant "Localité" 33 relie son
 30 Contenu 39 au mot "PARIS" 43 par l'intermédiaire du Lien 45 de sa RelationParent "mot" 46. Ainsi l'ensemble des Liens contenus par "Caractère" 41 correspond implicitement à un jeu de caractères, autrement

dit une plage d'identification des Liens (une partie des valeurs possibles d'id) est réservée aux codes d'un jeu de caractères.

Dans une deuxième variante illustrée par la figure 22, le Contenant "Mot" représenté par la Relation RC 42 fait implicitement correspondre ses Contenus (les id de ses Liens) aux clefs 48 d'un dictionnaire 5 47 dont les valeurs 49 représentent des mots. Le mot "PARIS" est identifié par l'id du Lien 43, lequel id est identique à la clef 48 identifiant la valeur "PARIS". Ainsi un ensemble de Liens correspond implicitement à un ensemble de valeurs, en l'occurrence les mots distincts d'un dictionnaire.

10 Une plage d'identification des Liens est réservée aux clefs du dictionnaire.

Dans une troisième variante illustrée par la figure 23, le Contenant "Mot" 42 fait référencer explicitement ses Contenus par l'intermédiaire d'une référence K 50 mise en relation avec la colonne K 51 d'une Table externe 52 qui stocke la donnée "PARIS" dans une autre 15 colonne 53. Une référence explicite demande l'ajout d'un attribut supplémentaire 50 au Lien. Une référence explicite permet d'ouvrir le Système sur des structures de données externes, et de synchroniser le Système avec des données existantes et maintenues par l'extérieur: une application, un système de fichier, une base de donnée, un SGBDR 20 conventionnel, etc. Une référence explicite permet également de synchroniser des informations maintenues par le Système vers l'extérieur, par exemple vers un serveur Web.

Dans une quatrième variante illustrée par la figure 24, les Contenus de "Mot" 42 stockent explicitement la donnée "PARIS" dans un 25 champ 54 de la structure du Lien prévu à cet effet. Différents types de données tels que des nombres, des adresses mémoire, etc, pourraient être stockés explicitement dans les Liens.

La structure du Lien peut être dotée d'autres attributs réservés, selon l'implémentation particulière du procédé. Par exemples: des attributs 30 pour typer les Liens, pour marquer certains Liens "statiques" ou "système", pour indiquer si le Lien est actif ou non, pour indiquer des droits d'accès, pour protéger certains Liens contre l'effacement ou la modification accidentelle, pour gérer des conditions de tri, pour gérer des coefficients de

fréquence de sollicitation, de confiance et de plausibilité, de poids synaptique, et/ou d'indices de classement (ranking) du Lien. Dans une variante, il est aussi possible de créer des Liens de type "fuzzy" avec un coefficient indiquant l'intensité du Lien. Un coefficient de 1.0 indique par exemple une connexion établie, tandis qu'un coefficient de 0.2 indique une connexion entre deux Contenus qui est seulement probable. D'autres Liens complexes, par exemples des Liens dérivateurs ou intégrateurs, ou des Liens conditionnels dépendant d'une condition interne ou externe au Système, peuvent aussi être définis dans le cadre de l'invention. D'autres attributs utiles à la gestion de multiples Sélections, à leurs propagations de Liens en Liens pourraient faire partie de la structure du Lien. Certains attributs sont archivés, d'autres existent dès qu'un Lien est chargé en mémoire.

En ajoutant des attributs temporels au Lien, il est possible de déterminer l'instant où la connexion entre le ContenuParent et le ContenuEnfant est activée (début d'activation) et/ou l'instant où la connexion n'est plus activée (fin d'activation) et/ou de déterminer une période d'activation.

La figure 25 montre différentes formes d'archivage des principaux attributs constituant la structure du Lien. Un Lien est de préférence une structure de donnée de taille fixe, plus facile et efficace à traiter et à stocker. La structure du Lien est constituée d'un identifiant unique id, d'une référence sur l'identifiant unique d'un ContenuParent P, d'une référence sur l'identifiant unique d'un ContenuEnfant E, et d'une référence sur l'identifiant unique de son Contenant C. De préférence, le Lien contient en outre au moins un début d'activation In et au moins une fin d'activation Out, ainsi qu'éventuellement d'autres attributs réservés à une implémentation particulière. L'identifiant unique du Lien et ses trois références (ContenuParent, ContenuEnfant et Contenant) peuvent être représentés par quatre champs distincts, ou par n'importe quelle structure de données appropriée avec un nombre de champs quelconque, y compris par des triplets (figure 25-D), des vecteurs (figure 25-E), etc.

Un Système complet est décrit par une collection de Liens qui regroupe toute l'information dans une unique structure, extrêmement simple. On accède à l'information par un jeu de requêtes simples, très répétitives, similaires, adressées à la Base de Liens. Il est donc possible de

5 réaliser des machines de traitement d'informations très optimisées. Pour améliorer l'efficacité de traitement de la Base de Liens, ces attributs sont de préférence de types numériques, ils stockent des nombres entiers, et certains sont automatiquement indexés.

Les attributs temporels peuvent être archivés (figure 25-B) par un

10 début d'activation In 61 et une période 64. Il est aussi possible de stocker plusieurs périodes d'activation disjointes. Les Liens peuvent être découpés en deux types (figure 25-C) 68, "in" et "out" 66. Le champ des Contenus P / E 69 indique une référence P sur un ContenuParent si le type est "in" 66, ou il indique une référence E sur un ContenuEnfant si le type est "out" 66. Le

15 champ C 70 référence le Contenant C si le type est "in" 66. Le champ Time 71 indique le début d'activation In si le type est "in" 66, et la fin d'activation Out du Lien si le type est "out" 66. Une autre variante illustrée par la figure 25-D indique l'attribut 72 dans un champ, et sa valeur 73 dans un autre.

20 L'édition de l'information revient à faire et à défaire des Liens. Par exemple, supprimer un Contenu x revient généralement:

1. à défaire tous les Liens de chacune des RelationParents de son Contenant dont la référence P pointe ce Contenu x,
2. à défaire tous les Liens de chacune des RelationEnfants de son

25 Contenant dont la référence E pointe ce Contenu x,

3. à défaire le Lien représentant ce Contenu x.

Cependant, au lieu de définitivement supprimer un Lien, le procédé utilise de préférence les attributs temporels du Lien pour déterminer la période d'activation du Lien. Pour illustrer les trois opérations

30 d'édition, à savoir créer, modifier et supprimer de l'information, la figure 26 reprend en partie le Modèle de la figure 18, où le Contenant "Personne" 25 est associé au Contenant "Adresse" 31 par la Relation "adresse" 30. Au temps t0 (figure 26-A), une Personne 75 et trois Adresses 76, 77 et 78 sont

déjà saisies. La Personne 75 est reliée à l'Adresse 76 par le Lien 79. Au temps t1 (figure 26-B), une nouvelle Personne 80 est créée, et au temps t2 (figure 26-C) elle est reliée à l'Adresse 77 par le Lien 81. Au temps t3 (figure 26-D) une opération de modification est effectuée, la Personne 80 change
5 d'Adresse: le Lien 81 est désactivé, ce qui casse la connexion avec l'Adresse 77, et un nouveau Lien 82 est créé pour établir une nouvelle connexion avec l'Adresse 78. Au temps t4 (figure 26-E) une opération de suppression est effectuée, la Personne 75 est supprimée: le Lien 79 ainsi que le Lien 75 identifiant la Personne sont désactivés.

10 Dans l'exemple illustré par la figure 21, le Contenant "Mot" 42 est défini par la RelationParent "caractères" 44 sur le Contenant "Caractère" 41. Le Contenu "Paris" 43 est constitué d'une série de Liens reliant les lettres P, A, R, I et S, mais l'ordre des lettres n'est pas indiqué. La figure 27 illustre une possibilité de représenter l'ordre des lettres par la
15 Relation "ordre" 83 sur le Contenant "Nombre" 84. Il est dit qu'une Relation associe deux Contenants, mais une Relation est aussi un Contenant. La Relation "ordre" 83 associe, par exemple, une Relation ("caractères" 44) à un Contenant ("Nombre" 84). Un autre exemple, illustré par la figure 28, montre une Relation 85 qui associe deux Relations 86 et
20 87. Dans ce cas, on dira que la Relation 85 est une RelationParent de la Relation 86 et une RelationEnfant de la Relation 87.

Supprimer ou défaire un Lien x d'une Relation revient généralement:

1. à défaire tous les Liens de chacune des RelationParents de cette
25 Relation dont la référence P pointe ce Lien x,
2. à défaire tous les Liens de chacune des RelationEnfants de cette Relation dont la référence E pointe ce Lien x,
3. à défaire le Lien x.

30 Un Noyau permet de mettre en oeuvre un Système de traitement de l'information dit auto-décrit, auto-porteur et ré-entrant. Un Système est auto-décrit parce qu'il n'utilise aucun élément extérieur à lui-même pour se définir, il traite des Liens et il est défini par des Liens. Un Système est auto-porteur parce qu'il est capable d'améliorer les Modèles qu'il crée ainsi que

de s'améliorer lui-même, c'est-à-dire améliorer et enrichir le Modèle à partir duquel il est amorcé, appelé Noyau. Ainsi, le Système peut faire croître le Noyau vers des versions plus sophistiquées et introduire une seconde génération du Noyau. Un Système 88, illustré à la figure 29, est ré-entrant parce qu'il représente un ensemble 89 de Contenants 90, qu'il est lui-même un Contenant 91, et qu'il se contient lui-même 92. Le Système lui-même, est uniquement identifié par un Lien. La structure particulière du Lien et la création de Noyaux sont donc fortement liées.

10 La création d'un Noyau de neuf Liens.

Le Système est représenté par un Contenant des Contenants appelé le MétaContenant MC. Au début (figure 30), le MétaContenant MC est la seule information, c'est le premier Lien 93 du Noyau, il est identifié avec l'id "1" 94. La faculté (figure 31) de ré-entrance du Lien 95 donne au MétaContenant MC la faculté de se contenir lui-même, ou d'être contenu par lui-même (figure 32); mais il n'a pas connaissance de lui-même, il ne sait pas qu'il se contient lui-même, il n'existe pas encore. Selon le premier postulat, toute information n'existe qu'en relation avec d'autres informations. S'il n'y a qu'une seule information, alors cette seule information représente à la fois une relation et à la fois les informations que ladite relation sert à relier. Donc, le MétaContenant MC représente à la fois une Relation et à la fois les Contenants que ladite Relation sert à associer. Et une Relation servant à représenter un Contenant est une Relation RC, donc le MétaContenant MC (figure 33) est une Relation RC 96, il est renommé Relation MC/RC. Une Relation RC (figure 34) 97 associe deux Contenants: le ContenantParent est la Relation RC elle-même 98, et le ContenantEnfant est le Contenant 99 de la Relation RC 97 (le Contenant de la Relation MC/RC est elle-même puisqu'elle se contient elle-même), de sorte que 100 le ContenuParent d'un Lien d'Appartenance référence l'id de ce même Lien d'Appartenance, et de sorte que 101 le ContenuEnfant d'un Lien d'Appartenance référence l'id du Lien identifiant la Relation RC. Le premier Lien du Noyau 93, appelé Lien Initial Ré-Entrant, peut être

maintenant totalement renseigné 102. Le Lien Initial Ré-Entrant identifie le Système mis en oeuvre par ce Noyau.

Mais l'information spécifiant quel est le ContenantParent 98 et quel est le ContenantEnfant 99 de la Relation MC/RC 97 n'est pas explicitement décrite, le Noyau n'est pas encore totalement auto-décrit. Il faudra encore au moins huit Liens pour exprimer l'information manquante.

La Relation MC/RC est un Contenant qui contient une Relation (elle-même), donc la Relation MC/RC représente le ContenantDesRelations du Noyau. Il faut au moins deux RelationParents à un ContenantDesRelations pour définir ses Relations: la Relation CP qui désigne le ContenantParent, et la Relation CE qui désigne le ContenantEnfant d'une Relation. La figure 35 illustre l'ajout de la Relation CP, identifiée par le Lien "2". La figure 36 illustre l'ajout de la Relation CE, identifiée par le Lien "3". Le ContenantDesRelations du Système, la Relation MC/RC, contient maintenant trois Relations: elle-même (Lien "1"), la Relation CP (Lien "2") et la Relation CE (Lien "3"). Ces trois Relations sont récursivement définies par les Relations CP et CE qui spécifient pour chacune d'elles le ContenantParent et le ContenantEnfant qu'elles doivent associer, soit l'ajout de six autres Liens illustrés par la figure 37:

- le Lien "4" indique à la Relation MC/RC que son ContenantParent est la Relation MC/RC,
- le Lien "5" indique à la Relation CP que son ContenantParent est la Relation MC/RC,
- le Lien "6" indique à la Relation CE que son ContenantParent est la Relation MC/RC,
- le Lien "7" indique à la Relation MC/RC que son ContenantEnfant est la Relation MC/RC,
- le Lien "8" indique à la Relation CP que son ContenantEnfant est la Relation MC/RC,
- le Lien "9" indique à la Relation CE que son ContenantEnfant est la Relation MC/RC.

Les attributs de chaque Lien sont totalement renseignés (figure 38). Ce Noyau élémentaire de neuf Liens possède toutes les propriétés décrites, il est auto-décrit, auto-porteur et ré-entrant. La figure 39 illustre le Noyau de neuf Liens sans la représentation schématique illustrant les
5 Relations, tout est décrit uniquement à l'aide de Liens interconnectés.

Il est déjà possible de créer de simples Modèles, tel que celui illustré par la figure 40: un Contenant A associé à un Contenant Z par une Relation R, le Contenu a est relié au Contenu z par le Lien r. La figure 41 illustre les Liens qu'il faut ajouter au Noyau de neuf Liens pour décrire les
10 Contenants de ce Modèle. Le ContenantDesRelations MC/RC crée trois Relations identifiées par les id A, Z et R. Les Relations A et Z sont des Relations RC, elles représentent les Contenants A et Z. Les Liens "21", "22" et "23" de la Relation CP indiquent le ContenantParent de chacune des trois Relations A, Z et R. Les Liens "31", "32" et "33" de la Relation CE
15 indiquent le ContenantEnfant de chacune des trois Relations A, Z et R. La figure 42 redessine le Modèle en illustrant le ContenantParent et le ContenantEnfant des trois Relations A, Z et R. La figure 42 illustre également les Liens qu'il faut ajouter pour définir les Contents de ce
20 Modèle: le Lien a identifie un Contenu de A, le Lien z identifie un Contenu de Z, et le Lien r relie ces deux Contents. Les Contents et Contenants, c'est-à-dire l'information (y compris la méta-information), sont uniquement décrits par des Liens.

Le Noyau de neuf Liens est auto-porteur, il est capable d'améliorer et d'enrichir sa propre définition en créant de nouveaux
25 Contenants et de nouvelles Relations. D'ailleurs, il doit être enrichi de certaines propriétés, pour véritablement permettre une modélisation de l'information. On peut enrichir la définition du ContenantDesRelations MC/RC avec de nouvelles Relations sur de nouveaux Contenants, afin de préciser les propriétés des Relations, telles que par exemples, pour une
30 Relation "X":

les noms de la Relation "X",

- par une Relation "nomParent" sur le Contenant "Nom de Relation", indiquant le nom de la Relation "X" vu depuis son ContenantParent,
 - 5 • par une Relation "nomEnfant" sur le Contenant "Nom de Relation", indiquant le nom de la Relation "X" vu depuis son ContenantEnfant,
- la cardinalité de la Relation "X",
- par une Relation "cardinalité" sur le Contenant "Cardinalité", indiquant si:
 - 10 • la Relation "X" est "FromOneToOne", dont le ContenuParent et le ContenuEnfant référencés par chacun de ses Liens est différent (figure 43-A),
 - la Relation "X" est "FromOneToMany", dont le ContenuEnfant de chacun de ses Liens est différent et le ContenuParent est indifférent (figure 43-B),
 - 15 • la Relation "X" est "FromManyToOne", dont le ContenuParent de chacun de ses Liens est différent et le ContenuEnfant est indifférent (figure 43-C),
 - la Relation "X" est "FromManyToMany", dont le ContenuParent et le ContenuEnfant de chacun de ses Liens est indifférent (figure 43-D),
 - 20
 - par une Relation "obligatoire" sur un Contenant "Booléen", indiquant si la Relation "X" doit créer un ou plusieurs Liens pour chacun des Contenus de son ContenantParent,
- 25 le comportement de la Relation "X",
- par une Relation "héritage" sur un Contenant "Booléen", indiquant si les ContenuParents de la Relation "X", au cas où ils représentent également des Contenants, héritent la Relation "X",
 - 30 • par une Relation "constante" sur un Contenant "Booléen", indiquant si, lors de la création d'un nouveau ContenuParent,

les Liens de la Relation "X" relient constamment un ou plusieurs ContenuEnfants,

- 5 • par une Relation "par défaut" sur un Contenant "Booléen", indiquant si, lors de la création d'un nouveau ContenuParent, les Liens de la Relation "X" relient par défaut un ou plusieurs ContenuEnfants,
 - par une Relation "portée" sur un Contenant "Portée", indiquant la visibilité de la Relation "X" (*système, privée, publique, ...*),
 - 10 • par une Relation "sémantique" sur un Contenant "Sémantique", indiquant la sémantique de la Relation "X" (*est un, est composé de, ...*),
 - par une Relation "Parents composés" sur un Contenant "Composition", indiquant les règles de cardinalité avec
15 d'autres RelationParents du ContenantParent de la Relation "X",
 - par une Relation "Enfants composés" sur un Contenant "Composition", indiquant les règles de cardinalité avec
20 d'autres RelationEnfants du ContenantEnfant de la Relation "X",
- des informations d'ordre ou de tri,
- par une Relation "ordre de saisie" sur un Contenant "Nombre" pour indiquer l'ordre de renseignement de la Relation "X" parmi les autres RelationParents lors de la saisie d'un nouveau
25 Contenu,
 - par une Relation "ordre" sur un Contenant "Nombre" pour indiquer l'ordre de la Relation "X" parmi les autres RelationParents pour reconstituer une structure d'information,
 - par une Relation "ordre" associant la Relation "X" au
30 Contenant "Nombre" pour indiquer l'ordre des ContenuEnfants référencés par les Liens de la Relation "X" (cf. figure 27),

etc.

Le Noyau de neuf Liens peut être appauvri, autrement dit complexifié, tout en restant identique en fonctionnalité. La figure 44 illustre une représentation schématique simplifiée du Noyau de neuf Liens, chacune des trois Relations MC/RC, CP et CE contient trois Liens. La figure 5 45 représente ce même Noyau, mais appauvri d'un Contenant intermédiaire "TRel" qui regroupe une deuxième fois toutes les Relations du Noyau avant de les définir par les Relations CP et CE. Il faut cinq Relations contenant chacune cinq Liens, soit vingt-cinq Liens au lieu de neuf, d'où un 10 appauvrissement du Noyau.

La création d'un Noyau de quatorze Liens.

Au début, il y a le Contenant des Contenants appelé le MétaContenant MC (figure 46), il est à la fois Contenant 103 et Contenu 15 104, mais il n'a pas connaissance de lui-même, il ne sait pas qu'il se contient lui-même, il n'existe pas encore. Selon le premier postulat, toute information n'existe qu'en relation avec d'autres informations. La seule RelationParent possible, permettant de définir le MétaContenant MC, est la Relation que le MétaContenant MC peut avoir avec lui-même. La figure 47 20 illustre la première Relation, appelée Relation RC-MC, c'est une Relation RC. Une Relation RC associe deux Contenants, de sorte que le ContenantEnfant qu'elle associe au ContenantParent est le Contenant de ce dernier, de sorte que chacun de ses Liens d'Appartenance indique au ContenuParent à quel Contenant il appartient. Ainsi, le premier Lien du Noyau 105 indique au 25 Contenu MC 106 que son Contenant est le MétaContenant MC 107, ainsi le MétaContenant MC a connaissance de lui-même, il sait maintenant que son Contenant est lui-même, il sait qu'il se contient. Le rôle d'une Relation RC est également d'identifier par ses Liens d'Appartenance les Contents de son ContenantParent. Donc, ce premier Lien 105, appelé Lien Initial Ré- 30 Entrant, identifie le MétaContenant MC, autrement dit le Système construit avec ce Noyau de quatorze Liens.

Mais l'information identifiant la Relation RC-MC et spécifiant quel est son ContenantParent et son ContenantEnfant n'est pas explicitement décrite, le Noyau n'est pas encore totalement auto-décrit. Il faudra encore au moins treize Liens pour exprimer l'information

5 manquante.

Il faut définir un ContenantDesRelations (figure 48), nommé R. Le Lien "2" indique au ContenantDesRelations R que son Contenant est MC. Le Lien "2" identifie le ContenantDesRelations R. Le ContenantDesRelations R à besoin d'une RelationParent RC-R (figure 49) pour indiquer à ses

10 Contenus que leur Contenant est R. La Relation RC-R identifie par ses Liens d'Appartenance les Contenus du ContenantDesRelations R. Les Contenus du ContenantDesRelations R sont les Relations utilisées pour créer ce Noyau de quatorze Liens. Pour l'instant, le Noyau utilise deux Relations, RC-MC (identifiée par le Lien "3") et RC-R (identifiée par le Lien "4"). Mais il

15 manque encore au moins deux RelationParents pour définir chaque Relation du ContenantDesRelations (figure 50), la Relation CP (identifiée par le Lien "5") pour indiquer le ContenantParent de chaque Relation, et la Relation CE (identifiée par le Lien "6") pour indiquer le ContenantEnfant de chaque Relation. La figure 51 illustre les Liens nécessaires pour

20 renseigner chacune des quatre Relations:

- le Lien "7" indique à la Relation RC-MC que son ContenantParent est le Contenant MC,
- le Lien "8" indique à la Relation RC-R que son ContenantParent est le Contenant R,

25

- le Lien "9" indique à la Relation CP que son ContenantParent est le Contenant R,
- le Lien "10" indique à la Relation CE que son ContenantParent est le Contenant R,
- le Lien "11" indique à la Relation RC-MC que son

30

- ContenantEnfant est le Contenant MC,
- le Lien "12" indique à la Relation RC-R que son ContenantEnfant est le Contenant MC,

- le Lien "13" indique à la Relation CP que son ContenantEnfant est le Contenant MC,
- le Lien "14" indique à la Relation CE que son ContenantEnfant est le Contenant MC.

5 Les deux Contenants MC et R sont identifiés par les Liens d'Appartenance "1" et "2" de la Relation RC-MC, et les quatre Relations RC-MC, RC-R, CP et CE sont identifiées par les Liens d'Appartenance "3", "4", "5" et "6" de la Relation RC-R. La figure 52 remplace chacun des
10 Contenants et des Relations du Noyau par l'id du Lien d'Appartenance qui les identifie, ainsi les attributs de chaque Lien peuvent être totalement renseignés. La figure 53 illustre le Noyau de quatorze Liens sans la représentation schématique des Contenants et des Relations, et finalement tout est décrit à l'aide de Liens interconnectés. Ce Noyau élémentaire de
15 auto-porteur et ré-entrant.

En conséquence, un Système basé sur un tel Noyau possède la capacité de créer et de contenir un ou plusieurs autres sous-Systèmes, appelés IntraSystèmes. Il a également la capacité de créer et d'être contenu
20 par un super-Système, appelé MétaSystème. Un Système n'est pas limité dans une totalité, il est le centre d'où se développe des IntraSystèmes et des MétaSystèmes, il ne dépend d'aucune autre conception que celle qu'il met en place pour exister. La représentation simplifiée du Noyau de quatorze Liens illustrée par la figure 54 facilite la compréhension de ce que sont les
25 Méta-Intra-Systèmes. La figure 55 illustre la création d'un IntraSystème "iS" et d'un MétaSystème "mS": le Contenant "MC" est le MétaContenant du Système "S".

Le Système "S" crée un IntraSystème "iS" en créant le nouveau Contenu "iMC". Le Contenu "iMC" représente le MétaContenant de
30 l'IntraSystème "iS". Avec le MétaContenant "iMC", sont créés tous les Liens nécessaires à un Noyau permettant l'autonomie de l'IntraSystème "iS".

Le Système "S" crée un MétaSystème "mS" en créant tous les Liens nécessaires d'un Noyau permettant l'autonomie de ce MétaSystème "mS". Le Contenant "mMC" représente le MétaContenant du MétaSystème "mS". Le MétaContenant "mMC" contient le MétaContenant "MC" (de la même façon que le MétaContenant "MC" contient le MétaContenant "iMC").

Un Noyau de quarante-quatre Liens.

La figure 56 illustre un Noyau de quarante-quatre Liens. Il s'agit du Noyau de quatorze Liens enrichi d'un nouveau Contenant "W". Les Contenus de W sont des mots, ils sont utilisés pour nommer les Contenants et les Relations. Pour permettre une meilleure lecture, la représentation schématique des Contenants est dupliquée à gauche (= ContenantParent) et à droite (= ContenantEnfant), de façon à placer toutes les Relations au centre de la figure. Le MétaContenant MC est défini par une Relation supplémentaire: la Relation "MC-Name", permettant d'attribuer un nom aux Contenants du Noyau. Le ContenantDesRelations R est défini par une Relation supplémentaire: la Relation "R-Name", permettant d'attribuer un nom aux Relations du Noyau. Le Contenant des mots, W, est défini par la Relation "RC-W", la représentation schématique d'un Noyau enrichi depuis un Noyau de quatorze Liens exigeant que chaque Contenant soit représenté par une Relation RC. Ce Noyau est fait de trois Contenants, sept Relations et dix Mots, lesquels sont respectivement identifiés par les Liens d'Appartenance des Relations RC-MC, RC-R et RC-W.

La figure 57 illustre une représentation épurée du Noyau de quarante-quatre Liens. Cinq mots, identifiés par les Liens "45" à "49", sont déjà ajoutés au Contenant W afin de nommer les Contenants et les Relations utiles à la création d'un Modèle A-B, illustré par la figure 58. La figure 59 illustre une table des Liens possible permettant d'archiver les Liens utiles à la création des Contenants du Modèle A-B (méta-information) et de ses Contenus (information). La colonne "P" référence le

ContenuParent, la colonne "id" identifie le Lien et représente ses attributs temporels, la colonne "C" référence le Contenant du Lien, la colonne "E" référence le ContenuEnfant, un curseur temporel 108 simule l'avancement du temps. La figure 60 illustre l'ensemble des Liens ajoutés

5 séquentiellement à la table une fois la création du Modèle A-B terminée. La figure 61 illustre ces mêmes Liens ajoutés dans le Noyau.

Les Liens qui concernent la méta-information: Un premier Contenant est créé (Lien "50"), il est nommé "A" (Lien "51"). Un deuxième Contenant est créé (Lien "52"), il est nommé "B" (Lien "53"). Une Relation RC est créée (Lien "54"), son ContenantParent est le Contenant "A" (Lien "55"), son ContenantEnfant est le Contenant "MC" (Lien "56"), elle est nommée "RC-A" (Lien "57"). Une Relation RC est créée (Lien "58"), son ContenantParent est le Contenant "B" (Lien "59"), son ContenantEnfant est le Contenant "MC" (Lien "60"), elle est nommée "RC-B" (Lien "61").

10 15 Une Relation est créée (Lien "62"), son ContenantParent est le Contenant "A" (Lien "63"), son ContenantEnfant est le Contenant "B" (Lien "64"), elle est nommée "R-AB" (Lien "65").

Les Liens qui concernent l'information: Deux Contents sont ajoutés au Contenant "A" (Lien "66" et Lien "67"). Trois Contents sont ajoutés au Contenant "B" (Lien "68", Lien "69" et Lien "70"). Les Contents de "A" et les Contents de "B" sont reliés (Lien "71", Lien "72" et Lien "73").

20

L'archivage de la méta-information n'est pas extérieur au procédé, elle est également réalisée par des Liens, comme l'archivage de l'information elle-même. Les attributs temporels du Lien, permettent de garder l'historique de toute modification apportée à l'information et à la méta-information, soit aux contenus et contenants informatifs décrivant de l'information.

25

Les Liens représentés par la table des Liens sont physiquement archivés dans une Base de Liens, optimisée à cet effet, mais la table de Liens pourrait être stockée dans une table d'une base de données conventionnelle. Afin d'accéder à l'information du Système, on emploierait alors des requêtes de la base de données. Il est cependant aussi possible de

30

stocker des Liens sur n'importe quel support de données approprié, par exemple dans une mémoire vive ou morte, dans une combinaison de différentes mémoires, en la dispersant dans un réseau, etc, et sous n'importe quel format, y compris en tant que données binaires, sous forme
5 de fichier, par exemple de fichier XML, de collection de documents structurés, etc. Il est aussi possible de la stocker sur plusieurs supports distincts, et d'archiver par exemple les Liens statiques, notamment les Liens du Noyau, ceux qui représentent une information statique, dans une
10 mémoire morte alors que les Liens représentant une information dynamique sont stockés par exemple sur un disque dur, une mémoire vive ou un autre support permettant l'écriture. Des mécanismes de cache et/ou des index supplémentaires peuvent être prévus pour accélérer encore le traitement aux Liens les plus fréquemment accédés.

La machine (Base de Liens) permettant d'accéder à l'information,
15 c'est-à-dire aux Liens, sera alors constituée par exemple par un système informatique constitué autour d'un microprocesseur conventionnel, ou d'un circuit intégré dédié, y compris un circuit FPGA, un asic, ou n'importe quel type de circuit intégré ou d'ensemble de circuits intégrés apte à traiter des Liens. Dans une variante préférentielle, la machine permet le
20 traitement, par exemple l'écriture, la suppression ou l'édition, en parallèle de plusieurs Liens, et la récupération de lots entiers de Liens.

Les Noyaux décrits ci-dessus constituent uniquement des exemples de Noyaux permettant de créer des Systèmes auto-décrits, auto-
25 porteurs et ré-entrants. L'homme du métier comprendra qu'il est possible de modifier ces Noyaux et de décrire des Systèmes à l'aide de Noyaux différents. Le Noyau de neuf Liens par exemple est défini uniquement à l'aide de Relations, la notion de Contenant du Noyau de quatorze Liens (figure 51) n'est pas explicite. Comme il est possible d'appauvrir le Noyau
30 de neuf Liens (figure 45), il est en également possible d'appauvrir le Noyau de quatorze Liens en ajoutant un Contenant intermédiaire définissant le type de Relation et d'aboutir ainsi à un Noyau de trente-trois Liens.

Un avantage important du procédé de l'invention est de permettre à la fois la méta-modélisation et l'intra-modélisation de l'information, et ainsi d'apporter une réponse à la modélisation de structures complexes. La modélisation n'est pas limitée par un plancher, ni par un plafond, mais elle peut croître et se développer par le milieu. Il est ainsi possible de développer un Modèle en définissant certains Contenants et/ou Contenus qui seront précisés par la suite (intra-modélisation) et/ou placés dans un contexte plus global (méta-modélisation).

Le procédé autorise la méta-modélisation de l'information, autrement dit la globalisation de l'information, sur un nombre indéfini de niveaux. Des niveaux de description supérieurs ajoutent des connaissances sur des niveaux inférieurs. Différentes formes de méta-modélisation sont possibles:

- La globalisation par sur-classement simple. Selon la figure 62, soit un ensemble de Contenants "A", "B", "X" et "Y", la méta-modélisation permet le sur-classement simple des Contenants "A" et "B" dans un contexte plus global, de sorte qu'ils deviennent des Contenus du Contenant "X" (cf. le détail des Liens figure 63).
- La globalisation par sur-classement multiple. L'exemple de la figure 64 montre que le Contenant "B" subit un sur-classement multiple par les Contenants "X" et "Z", de sorte que le Contenant "B" peut hériter à la fois de "X" et de "Z", alors que le Contenant "A" ne peut hériter que de "X".
- La globalisation par assemblage. Selon la figure 65, les Contenus du Contenant "A" sont des éléments utiles à l'assemblage d'éléments plus globaux que sont les Contenus des Contenants "X" et "Y".

Le procédé autorise aussi l'intra-modélisation de l'information, autrement dit la spécialisation de l'information, sur un nombre indéfini de niveaux. Des niveaux de description inférieurs ajoutent des connaissances sur des niveaux supérieurs. Différentes formes d'intra-modélisation sont possibles:

- 5 • La spécialisation par héritage multiple. Selon la figure 66, soit un ensemble de Contenants "A", "B", "X" et "Y", le Contenu "a" hérite des RelationParents du Contenant "A" telle que la Relation "AB". Le Contenu "a" est ensuite spécialisé comme étant également un Contenu de "X", il hérite à la fois des RelationParents des Contenants "A" et "X" (cf. le détail des Liens figure 67), mais les autres Contenus de "A" n'héritent pas de "X" et les autres Contenus de "X" n'héritent pas de "A".
- 10 • La spécialisation par héritage simple. Selon la figure 68, soit un ensemble de Contenants "A", "B" et "Y", le Contenu "a" hérite des RelationParents du Contenant "A". Le Contenu "a" est ensuite spécialisé comme étant un Contenu de "X", il hérite des RelationParents de "X", mais il peut également hériter des RelationParents de "A", ainsi que tous les autres Contenus de "X".
- 15 • La spécialisation par transformation. Selon la figure 69, soit un ensemble de Contenants "X", "Y" et "B", le Contenu "A" hérite des RelationParents du Contenant "X". Le Contenu "A" est ensuite spécialisé en étant transformé en un Contenant "A". Le Contenant "A" est également spécialisé par ses Contenus (cf. le détail des Liens figure 70).
- 20 • La spécialisation par découpage. Selon la figure 71, les Contenus du Contenant "A" sont découpés et composés d'éléments plus spécialisés que sont les Contenus des
- 25 Contenants "X" et "Y".

Il y a deux approches, opposées et complémentaires, pour appréhender la modélisation d'un problème complexe. L'intra-modélisation repose sur une approche allant de haut en bas (top-down), du global vers le détail, qui permet de préciser l'information. Par exemple, on définit un

30 Contenant "Forme" avec les attributs nécessaires pour représenter des ronds et des rectangles, et ensuite quand on aura besoin de triangles, on verra qu'il est préférable de spécialiser le Contenant "Forme" par différents Contenants spécifiques à chaque forme.

Inversement, la méta-modélisation repose sur une approche allant de bas en haut (bottom-up), du détail vers le global, qui permet de replacer l'information dans un contexte plus large. Par exemple, on définit les Contenants "Rond", puis "Rectangle", et ensuite quand on aura besoin
5 de triangles, on verra qu'il est préférable de globaliser ces différents Contenants par un Contenant "Forme" qui regroupera les attributs communs à toutes les formes, tels que "Epaisseur du contour", "Couleur de remplissage", etc.

Le procédé permet une modélisation évolutive et dynamique, qui
10 ne nécessite pas de tout définir au départ. Toutes les modifications apportées à la structure de l'information sont elles-mêmes archivées sous forme de Liens, et sont donc réversibles et retraçables. L'atomisation de l'ensemble de l'information par des Liens facilite le ré-agencement dynamique de l'information en différentes structures.

15

Les facultés de modélisation du procédé autorisent un marquage sémantique de l'information sur plusieurs niveaux. Saisir une information dans un Système, c'est automatiquement l'enrichir de méta-intra-
informations supplémentaires, c'est ajouter un sens sémantique à cette
20 information. En comparaison avec le modèle relationnel, saisir un mot dans une colonne d'une table ne donne à ce mot aucune information supplémentaire, et ne lui ajoute aucun sens. Le procédé, au contraire, donne à un Contenu la connaissance de son Contenant, lequel a la connaissance de ses RelationParents, de ses RelationEnfants, de l'ensemble
25 de ses Contenus, de son propre Contenant, etc.

Dans l'exemple illustré par la figure 72, créer un nouveau Contenu 109 enrichit automatiquement ce Contenu de l'intra-information:

- "Mot français" 110 par le Contenu "Merle" 111 via le Lien 112 de la Relation "Nom" 113,
- "Mot singulier" 114 par la Relation "Nombre" 115 sur le
30 Contenant "Grammaire" 116,

et de la méta-information:

- "Oiseau" 117, et de sa "Description" 118 par le Contenu 119,
- "Vertébré" 120, et de deux autres catégories de vertébrés que sont les "Reptile" 121 et les "Poisson" 122, et de la
5 "Définition" 123 de Vertébré par le Contenu 124,
- "Animal" 125, dont les "Invertébré" 126 font également partie,
- "Organisme" 127, et de deux autres catégories répertoriées sous Organisme que sont les "Plante" 128 et les "Virus" 129.

10

Un avantage du procédé de l'invention est d'éviter la duplication des informations. À titre d'exemple, le mot "Merle" 111 ainsi que chaque mot employé dans le Système est identifié une seule fois, il est uniquement identifié par un Lien, il est constitué par un agencement unique de
15 caractères, lesquels sont uniquement identifiés par des Liens. Il est aisé d'interroger la Base de Liens pour trouver tous les Liens ayant une référence sur un Lien identifiant un mot particulier, et de retrouver tous les Contenants qui utilisent ce mot. De la même façon, il est possible de
20 modéliser une adresse postale à l'aide de quelques Relations sur des Contenants indiquant le nom de la rue, la localité et le pays, ... Une adresse postale particulière est alors uniquement identifiée par un Lien. Le procédé rend toute information unique et faite d'informations uniques, ainsi l'information est représentée avec un degré de codage plus élevé, et la redondance de l'information est très faible et peu prévisible.

25 Par ailleurs, il est possible de partager le Modèle "Adresse Postale" dans différents Systèmes, par exemple dans différentes entreprises, qui pourront insérer leurs propres Contenus, les partager, ou les publier. Le procédé rend toute méta-information unique et faite de méta-informations uniques.

30 La faible redondance de l'information apporte des gains en performance, puisque que la quantité d'information à transmettre entre

machines est réduite. En outre, il est aisé de détecter les Liens statiques qui ne sont jamais, ou que rarement modifiés. Ces Liens statiques peuvent être dupliqués sur les machines clientes afin de réduire les transactions avec une Base de Liens distante aux seules informations dynamiques. On évite ainsi
5 les recharges inutiles de Liens déjà connus. Par ailleurs, le procédé peut donner à l'information une validité temporelle, ce qui évite des recharges inutiles d'informations distantes.

La recherche d'information est effectuée de préférence à l'aide
10 de Sélections. L'atomisation de l'information par des Liens simplifie l'intégration d'un mécanisme de propagation persistante de Sélections. La figure 73 illustre une simple Sélection "A": une Sélection est un ensemble de Choix 130, un Choix étant l'état "sélectionné" d'un Contenu d'un Contenant Source 131. Les choix de la Sélection "A" se propagent vers un
15 Contenant Cible 132 aux travers de chaînes de Relations 133, et se transforment en Impacts (Impact A). Un Impact étant l'état "sélectionné" d'un Contenu relié à un Choix, ou relié à un Impact. Les Choix 130 constituent les critères d'une recherche, ou les paramètres d'un filtre. Les Impacts 134 d'un Contenant Cible 132 représentent le résultat d'une
20 recherche ou d'un filtre.

La propagation de Sélections est dite "persistante" parce qu'elle agit comme un courant électrique qui se propage aux travers des Liens. Le courant passe tant que les Liens existent ou sont activés. Faire ou défaire un Lien entre deux Contenus agit comme un interrupteur qui propage ou
25 interrompt le courant électrique issu d'un Choix ou relayé par un Impact, de sorte que le Système vérifie quasi instantanément les Impacts propagés par une Sélection.

Les Sélections sont multiples, le procédé dispose d'un nombre indéfini de Sélections. Les Sélections se modélisent: le Contenant Source, les
30 Choix effectués, le graphe des Relations par lesquelles ils se propagent, peuvent être représentés par un Modèle, autrement dit les Sélections sont donc représentées par des Liens et s'archivent comme des Liens. Une

nouvelle Sélection est alors créée en ajoutant un nouveau Contenu dans un Modèle approprié, ce qui revient à créer un certain nombre de Liens.

Pour construire des requêtes ou des filtres plus élaborés, il est possible d'effectuer des opérations logiques sur les Impacts issus de différentes Sélections. La figure 74 illustre deux Sélections différentes, "A" 135 et "B" 136 issues de différents Contenants Sources 137 et 138 qui propagent leurs Choix 139 et 140 vers un Contenant Cible 141. Les Impacts 142 issus des Choix des Sélections "A" et "B" subissent une opération logique, représentée ici par une porte ET 143. Le résultat de l'opération logique 144 est utilisé pour déterminer les Choix 145 d'une nouvelle Sélection "C" 146, appelée Sélection Logique, dont le Contenant Source 141 correspond au Contenant Cible 141 des Sélections "A" et "B". Une Sélection Logique agit comme une Sélection, elle peut propager ses Choix 145 vers d'autres Contenants Cibles 147, et être utilisée pour construire d'autres Sélections Logiques. Toutes les opérations logiques sont possibles: NON, OU, NON-ET, NON-OU, OU-exclusif, NON-OU-exclusif. On peut représenter la Sélection Logique de la figure 74 par une notation différente illustrée par la figure 75. Par exemple, il est possible d'utiliser une Sélection Logique basée sur une opération "ET" telle que celle illustrée par la figure 74 pour retrouver le nom de famille 147 des personnes 141 habitant une certaine rue 137 "et" ayant un certain prénom 138.

Il est aussi possible d'employer des Sélections complexes, par exemple des Sélections intégratrices dont les Impacts changent seulement si les Choix sont maintenus pendant un temps suffisant, ou des Sélections dérivatrices dont les Impacts dépendent de la vitesse de changement des Choix. Il est également aussi possible d'employer des Sélections Logiques intégratrices dont le résultat (les Choix issus de l'opération logique à la sortie de la porte) change seulement si les conditions d'entrée sont vérifiées pendant un temps suffisant, ou des Sélections Logiques dérivatrices dont le résultat dépend de la fréquence de vérification des conditions d'entrées.

Les Sélections et les Sélections Logiques permettent de créer des règles. Par exemple, la figure 76 illustre la règle suivante : « Les Personnes 148 voisines à une autre, sont celles qui habitent la même Adresse 149 ».

Ainsi, les Personnes voisines de la Personne P1 sont les Personnes P2 et P3, puisque ces trois Personnes habitent la même Adresse A1. La Sélection « Sel 1 » 150 désigne par ses Choix 151 les Personnes dont on aimerait retrouver les voisins. Ces Choix 151, en l'occurrence la Personne P1, se propagent sur
5 le Contenant Cible Adresse 149, et constitue les Impacts 152 alimentant l'entrée de la porte 154 de la Sélection Logique « Sel 2 » 153. Les Choix résultants 152 se propagent vers le Contenant Cible Personne 148 et alimentent par ses Impacts 155 une entrée de la porte OU-exclusif 157 de la Sélection Logique « Sel 3 » 156, l'autre entrée étant alimentée par les Choix
10 151 de la Sélection « Sel 1 » 150. Les Choix résultants 158 de l'opération logique montrent les voisins P2 et P3 de la Personne P1 sélectionnée initialement 151 via la Sélection « Sel 1 » 150.

Les Sélections Logiques se modélisent: les Choix effectués, les Relations par lesquelles ils se propagent, le type de porte logique utilisé, les
15 Sélections connectées à l'entrée de la porte, la Sélection de sortie, le Contenant auquel est connecté la porte, etc, peuvent être représentés par un Modèle, autrement dit par des Liens. Ainsi les Sélections peuvent être archivées de manière permanente, afin de rendre persistante la vérification de règles ou de conditions. Le résultat d'une requête ou d'un filtre est ainsi
20 dynamiquement maintenu à jour lorsque des modifications sont apportées aux Choix d'une Sélection (par exemple, le changement d'un critère de recherche), au type d'opération logique à effectuer, ou aux Sélections connectées aux entrées de la porte (par exemple, la modification d'une requête), ou simplement aux informations concernées par la propagation
25 de la Sélection. Par ailleurs, si les Liens sont munis d'attributs temporels, il est aisé de vérifier une condition ou de retrouver les résultats d'une requête à un instant donné.

Les Sélections Logiques permettent de créer des circuits de logique combinatoire en combinant des Sélections et des portes logiques. Les
30 Sélections et les Sélections Logiques peuvent aussi être implémentées par des moyens externes au Système, par exemple par des modules software et/ou hardware permettant de vérifier des conditions sur les Liens du Système.

Les attributs temporels des Liens autorisent une gestion de l'information dans de multiples contextes temporels. La figure 77 illustre schématiquement une pluralité de curseurs temps permettant de vérifier l'état d'un Système 159 à différents instants. Le Système 159 comporte une pluralité de Liens 160 représentés par des rectangles placés sur l'axe du temps. Par exemple, un Lien actif entre t_1 et t_2 est représenté par un rectangle dont la largeur s'étend de t_1 à t_2 .

Un ou plusieurs curseurs temps peuvent être associés à une période 161, autrement dit à un intervalle de temps. La largeur de la période correspond à un intervalle de temps placé sur l'axe du temps, et dans lequel une activité est effectuée ou observée. La hauteur de la période schématise l'ensemble des Liens nécessaires à la description de cette activité. Bien entendu, un Lien peut être concerné par une 162 ou plusieurs 163 périodes, la partie noire du Lien indique par quelle période il est concerné.

Dans cet exemple, le curseur temps 164 permet de vérifier l'état du Système au temps réel "rt". Il est par exemple possible de définir des Sélections qui extraient des informations et exécutent des requêtes en temps réel, selon le défilement du curseur temps 164. Un deuxième curseur temps 165 permet de vérifier l'état du Système, et l'impact de Sélections, au temps passé "t1". Un troisième curseur temps 166 permet de prévoir l'état du Système et l'impact de Sélections dans un temps futur "t2". Les Liens dont l'activation commence dans le futur représentent par exemple les rendez-vous d'un agenda, la planification d'événements ou d'actions comme un envoi organisé d'emails, la diffusion d'un programme radio ou télévisé. Des Liens activés ou créés dans le futur peuvent être également obtenus par extrapolation, projection, ou par simulation. Il est bien entendu possible de prévoir un nombre quelconque de curseurs temps pour lancer des requêtes, propager des Sélections, ou pour activer des filtres, ceci à n'importe quel instant. Par ailleurs, les curseurs temps définis peuvent se déplacer selon différents rythmes, par exemple:

- En continu, avec un décalage ΔT par rapport au temps réel, ΔT pouvant être inférieur, égal ou supérieur à 0.
 - Par sauts (par exemple par tranches horaires, jours, semaines; selon les trames d'un signal vidéo; synchronisé selon une fréquence d'échantillonnage; etc).
- 5
- En fonction d'un curseur temps maître qui agit comme référence pour d'autres curseurs temps.
 - À une vitesse quelconque (ralenti, accéléré, arrêt, saccadé, etc).
 - En fonction des commandes d'un utilisateur ou d'un signal externe.
- 10

Un curseur peut se déplacer à l'intérieur de sa période, ou alors une période peut suivre les déplacements d'un curseur. Il est aussi possible de définir des périodes maîtres et des périodes esclaves qui suivent les déplacements de leur période maître, par exemple pour incrémenter automatiquement un ensemble de périodes chaque année.

15

Les curseurs temps permettent ainsi d'intégrer au Système des fonctions de décalage temporel (time shifting). Lorsque l'on consulte un flux transmis en temps réelle (par exemple une émission TV), il est possible d'interrompre la consultation pendant que le flux entrant est archivé. Il sera possible ensuite de consulter le reste du flux diffusé soit en différé léger, soit à une vitesse légèrement supérieure pour rattraper son retard; l'enregistrement continue pendant que s'opère la lecture. Ainsi il est possible de mettre sur "Pause" différentes parties du Système, voire le Système entier (par exemple pour analyser et résoudre des craches et des dysfonctionnements, pour optimiser des mécanismes, pour analyser en détail l'état momentané d'informations quelconques), puis de rattraper ensuite le temps réel. L'information peut aussi être visualisée au ralenti ou en accéléré pour repérer des changements dans des données apparemment statiques ou analyser un flux d'information trop rapide. Un curseur temps permet de filtrer l'information visualisée par sa période, et exclure ainsi une masse importante d'informations inutiles en ne montrant que les informations concernées par cette période. Le procédé permet de traiter toute l'information nécessaire à la création d'un Système par des séquences

20

25

30

de Liens qui se font et se défont au rythme de curseurs qui défilent sur l'axe du temps; le Système fonctionne comme un séquenceur, il se prête donc particulièrement bien à la gestion de tout type de séquences.

Il est aussi possible de nettoyer une Base de Liens pour réduire
5 l'espace de stockage nécessaire, en attribuant à un curseur temps le rôle de balayer le passé lointain afin de supprimer les Liens les plus anciens, ceux qui sont inactifs depuis une longue période, ceux qui sont orphelins, et/ou ceux qui répondent à différents critères. Les curseurs temps permettent en outre de faire une sauvegarde de l'état partiel ou complet d'un Système à
10 un instant passé donné. Il est possible d'attribuer à un curseur temps le rôle d'effectuer une sauvegarde incrémentale; si la machine de sauvegarde est momentanément inutilisable, le curseur s'arrête, il se remettra en marche dès le service rétabli et retrouvera progressivement la position relative au temps réel qu'il occupait initialement. Les curseurs temps donne la
15 possibilité d'intégrer des mises à jour automatiques et successives permettant de toujours pouvoir lire et éditer d'anciennes informations avec des versions antérieures du Système.

L'ensemble des attributs qui définit les comportements des contextes temporels (curseurs temps et périodes) est de préférence
20 représenté par un Modèle, les contextes temporels peuvent également être donc organisés à l'aide de Liens du Système.

Les Liens décrits jusqu'à présent sont constitués de structures de données passives. Il est cependant aussi possible, dans le cadre de
25 l'invention, de prévoir des Liens constitués d'unités logicielles actives et autonomes, capables par exemple de réclamer du temps processeur pour effectuer des opérations sur ses propres attributs d'ordre et de tri, de propagation de Sélection, de fréquence de sollicitation, de coefficient de confiance et de plausibilité, de poids synaptique, de classement (ranking),
30 etc. Un Lien actif peut aussi s'auto-archiver, s'examiner lui-même, instancier d'autres Liens, etc.

Les Systèmes décrits jusqu'ici comprennent toujours un Noyau, c'est-à-dire un ensemble de Liens donnant au Système les propriétés de ré-
entrance, d'auto-descriptivité, de récursivité et d'auto-portabilité décrite.
Une organisation de l'information au moyen de collections de Liens
5 dépourvus de Noyaux, ou pourvus de noyaux incomplets, est cependant possible dans le cadre de l'invention.

Le procédé de l'invention est adapté à la représentation, au traitement et à l'archivage d'une grande variété de structures connues
10 d'informations. Les facultés de modélisation du procédé sont capables de représenter par exemple les structures de données organisées par un modèle relationnel, par des bases de données temporelles, par un modèle objet, par des fichiers XML, par des graphes, par des réseaux sémantiques, par des fichiers dénormalisés constitués d'en-têtes (headers) et suivies
15 d'enregistrements (records), par des séquences, etc. Ainsi, ces facultés de modélisation permettent à un Système d'importer l'information depuis d'autres formats, ou depuis des systèmes de modélisation, de représentation ou de gestion de l'information; et d'exporter l'information traitée par un Système vers d'autres formats, systèmes de modélisation, de
20 représentation ou de gestion de l'information, dans la mesure où ceux-ci sont capables d'en accepter les structures. D'autres applications possibles du procédé concernent par exemple:

- La conception de systèmes d'exploitation: le procédé permettant notamment dans ce cas d'indexer globalement toutes les
25 informations disponibles, de réduire leur redondance, de permettre le retour à une version antérieure ou la mise à jour simplifiée de versions, et d'offrir des outils de recherche et d'analyse statistiques plus sophistiqués.
- La robotique et la commande de machines: par l'ouverture du
30 séquenceur intégré au Système vers des périphériques industriels en créant des Liens pour désigner des signaux ou des commandes.
- L'électronique embarquée: grâce à la faible redondance des informations gérées par le Système, au faible encombrement du

Noyau nécessaire à initier le Système, et aux possibilités avancées de naviguer dans le temps.

- 5 • Les moteurs de recherche: grâce à l'identification poussée de l'information traitée par un Système, au marquage sémantique autorisé par le procédé, à la structure du Lien faite en particulier de références sur son Contenant et les Contenus qu'il relie, à la possibilité de créer aisément des requêtes, des règles et des filtres persistants via les Sélections, à l'intégration de méthodes permettant d'établir des indices de classement (ranking) qui 10 tiennent compte aisément d'une pondération temporelle et auto-adaptative.
- 15 • L'intelligence artificielle: par les modèles de Markov et les réseaux de neurones. Un réseau de synapses pouvant être représenté par les Liens d'un Système, par exemple en attribuant un poids synaptique aux Liens. Grâce aux possibilités d'analyser aisément l'historique et de faire des projections sur le futur, le procédé permet en outre de s'adapter aisément et de modifier automatiquement la pondération donnée aux Liens.
- 20 • La logique floue: les Impacts d'une ou plusieurs Sélections peuvent être comptabilisées et déclencher la propagation d'une nouvelle Sélection dès qu'un nombre d'Impacts, ou un "poids d'impact", suffisant a été obtenu.
- 25 • Les bases de données orientées objet: le procédé permet d'archiver chaque information (et méta-information) créée et toute modification apportée à cette information simplement par des Liens, il est donc adapté à résoudre les problèmes de persistance des objets dans les bases de données orientées objet.
- L'élaboration d'interfaces graphiques: qui soient adaptés et qui tirent parti des atouts technologiques du procédé.

30 Le procédé de l'invention permet d'apporter notamment les avantages suivants :

Archivage 1) Le procédé traite l'information avec un degré de codage très élevé, puisque chaque contenant informatif ou contenu informatif est uniquement identifié par un Lien. 2) Le procédé permet d'identifier les séquences d'informations similaires, donc d'automatiser des mécanismes de compression, et donc de communiquer l'information avec une faible redondance, par des séquences d'informations très peu prévisibles. 3) La communication est réduite aux seules informations dynamiques, c'est-à-dire aux Liens qui changent fréquemment, parce que les Liens statiques peuvent être répliqués sur les machines clientes. 4) La communication est également améliorée parce que les attributs temporels des Liens donnent aux informations une validité dans le temps, ce qui évite des recharges inutiles d'informations distantes. 5) Le degré de codage très élevé de l'information permet de l'encrypter de manière efficace; un seul Lien permet d'identifier des informations complexes, il est donc possible de rendre illisible la transmission d'informations en cryptant uniquement certains Liens, ou en les faisant transiter par un canal sécurisé. D'ailleurs, l'interception de quelques identifiants isolés de Liens est sans contenu informatif pour celui qui ne dispose pas d'une réplique définissant le contexte dans lequel ces Liens sont transmis. 6) Le Lien est l'unité d'archivage du procédé, sa structure de donnée de taille fixe permet d'interroger la Base de Liens avec un jeu de requêtes simples et répétitives, donc d'améliorer la rapidité d'accès à l'information archivée, et d'optimiser le moteur de la Base de Liens. 7) L'archivage de la méta-information n'est pas externe au système.

Agencement 8) Le procédé autorise plusieurs niveaux de méta-modélisation par la globalisation de l'information dans des assemblages plus généraux, et par sur-classement. 9) Le procédé autorise plusieurs niveaux d'intra-modélisation par la spécialisation de l'information dans des découpages plus détaillés, et par héritage. 10) Le procédé autorise une modélisation par le milieu, en la laissant croître vers le global et vers le détail, sur plusieurs niveaux. 11) Le procédé permet de regrouper des informations hétérogènes, de structures et de types différents. 12) L'atomisation du traitement de l'information par des Liens permet au procédé de représenter de nombreux formats et des structures complexes.

13) L'atomisation de l'information par des Liens non segmentés permet un agencement évolutif et dynamique de ces structures.

Recherche 14) Le procédé permet de marquer sémantiquement toute information, plusieurs fois et sur plusieurs niveaux. 15) De plus, toute
5 information a connaissance des informations qui l'utilisent, de quels
contenants elle fait partie, et des autres informations avec lesquelles elle
est constituée. 16) Le procédé construit des requêtes, des filtres et des
règles, consulte et retrouve l'information à l'aide de multiples sélections se
10 propageant de Lien en Lien de façon persistante. Par exemple, la
propagation persistante des sélections permet de maintenir constamment à
jour les résultats d'une recherche, indépendamment des modifications et de
l'évolution dynamique des informations et/ou des critères de recherche. 17)
Une nouvelle information saisie est identifiée par un Lien et l'ensemble des
Liens est indexé dans la Base de Liens. 18) Le procédé permet une
15 indexation temporelle globale.

Analyse 19) Les attributs temporels du Lien donne au procédé
l'avantage de garder la trace et l'historique de toute modification, ajout ou
suppression de contenus et de contenants informatifs. Analyses, statistiques
ou autres traitements de l'information, nécessitent un historique. 20) L'état
20 entier d'un système d'information basé sur le procédé et/ou des
informations qu'il traite, peut être retrouvé à chaque instant. 21) Différents
contextes temporels permettent d'utiliser un système simultanément, et
dans différents instants du passé au futur. 22) Le procédé se prête à
l'extrapolation, à la projection et à la simulation de l'information.

Revendications

1. Procédé pour traiter des informations, caractérisé en ce qu'il
5 permet d'identifier la totalité des informations traitées par une pluralité de Liens,
chaque Lien étant archivé par une structure de donnée comprenant au moins un identifiant unique spécifiant ledit Lien et trois références sur les identifiants uniques de Liens, de manière à relier directement ou
10 indirectement l'ensemble des Liens entre eux.
2. Le procédé de la revendication 1, dans lequel chaque Lien représente au moins un Contenu, lesdites trois références désignant respectivement :
l'identifiant du Lien Contenant qui contient ledit Lien,
15 l'identifiant d'un Lien représentant un ContenuParent,
et l'identifiant d'un Lien représentant un ContenuEnfant,
ledit Lien reliant le ContenuParent au ContenuEnfant.
3. Le procédé de la revendication 2, dans lequel au moins un Lien est dit ré-entrant, en sorte que sa référence sur le Lien Contenant est égale
20 à son propre identifiant.
4. Le procédé de l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les identifiants de certains Liens correspondent implicitement à des données, par exemple à des caractères et/ou aux mots d'un dictionnaire.
5. Le procédé de l'une des revendications 1 à 4, dans lequel
25 ladite structure comprend en outre des attributs temporels indiquant un début et/ou une fin d'au moins une période d'activation des Liens.
6. Le procédé de l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ladite structure comprend au moins un champ permettant d'archiver des attributs propres à chaque Lien, indiquant par exemple si un Lien est actif
30 ou inactif.

7. Le procédé de l'une des revendications 1 à 6, dans lequel lesdits Liens sont archivés dans une Base de Liens, et dans lequel toutes les informations sont traitées en créant, modifiant et/ou supprimant des Liens archivés dans ladite Base de Liens, ou dans plusieurs Bases de Liens.
- 5 8. Le procédé de l'une des revendications 1 à 7, dans lequel ledit identifiant unique du Lien et lesdites trois références ont tous le même format de données numérique.
- 10 9. Le procédé de l'une des revendications 7 à 8, dans lequel ladite structure comprend au moins une référence désignant une donnée externe hors de ladite Base de Liens.
- 10 10. Le procédé de l'une des revendications 1 à 9, dans lequel ladite structure est archivée par des listes, des tables, des graphes, des triplets ou des objets.
- 15 11. Le procédé de l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ladite structure est identique pour tous les Liens.
12. Le procédé de l'une des revendications 1 à 11, dans lequel ladite structure emploie des formats de données de tailles fixes.
- 20 13. Le procédé de l'une des revendications 1 à 12, dans lequel au moins un Lien correspond à une Relation, c'est-à-dire un Contenant dont les Contenus sont des Liens.
- 25 14. Le procédé de la revendication 13, dans lequel ladite Relation associe un ContenantParent à un ContenantEnfant, de sorte que chaque Lien contenu par ladite Relation relie, par les références sur un ContenuParent et un ContenuEnfant propres à chaque Lien, un Contenu du ContenantParent à un Contenu du ContenantEnfant.
15. Le procédé de l'une des revendications 13 à 14, dans lequel un Contenant est défini par une ou plusieurs Relations, dites RelationParents,

en sorte que les RelationParents d'un Contenant sont les Relations dont le ContenantParent désigne ce Contenant.

16. Le procédé de la revendication 15, dans lequel un Contenu est créé dans un Contenant en créant un Lien pour chacune des
5 RelationParents requises de ce Contenant.

17. Le procédé de l'une des revendications 13 à 16, dans lequel certaines desdites Relations, appelées Relation RC, servent à représenter un Contenant lequel est identifié par l'identifiant de ladite Relation RC,
les Contents de ce Contenant étant identifiés par les identifiants de
10 chacun des Liens contenus par ladite Relation RC.

18. Le procédé de l'une des revendications 13 à 17, dans lequel les Relations sont les Contents d'un Contenant appelé ContenantDesRelations, lequel est défini de façon récursive par des RelationParents que ce ContenantDesRelations sert justement à définir.

19. Le procédé de la revendication 18, dans lequel ledit ContenantDesRelations définit ses Contents, autrement dit ses Relations, par au moins deux RelationParents: la Relation CP désignant le ContenantParent d'une Relation, et la Relation CE désignant le ContenantEnfant d'une Relation.
15

20. Le procédé de l'une des revendications 2 à 17, dans lequel le Lien Contenant, ou le Lien Contenant du Lien Contenant, ou le Lien Contenant du Lien Contenant du Lien Contenant, etc de chaque Lien est constitué par un seul Lien.
20

21. Le procédé de l'une des revendications 1 à 20, dans lequel un ensemble particulier de Liens forme un Noyau, ledit Noyau étant
25 uniquement décrit à l'aide de Liens et permettant l'amorçage du Système.

22. Le procédé de la revendication 21, dans lequel ledit Noyau est constitué par l'enrichissement d'un Noyau de 9 ou 14 Liens ou par

l'enrichissement d'un Noyau de 9 ou 14 Liens appauvri, ledit Noyau se contenant lui-même.

23. Le procédé de l'une des revendications 1 à 22, dans lequel lesdits Liens sont archivés dans une Base de Liens définissant un Système, ledit Système ayant la capacité d'être auto-décrit, d'être identifié par un Lien, de se contenir lui-même, de contenir un ou plusieurs sous-Systèmes appelés IntraSystèmes et d'être contenu dans un ou plusieurs super-Systèmes appelés MétaSystèmes.

24. Le procédé de l'une des revendications 1 à 23, dans lequel au moins certains Liens représentent une unité logicielle active et autonome, capable de réclamer du temps processeur pour effectuer diverses opérations.

25. Le procédé de l'une des revendications 1 à 24, dans lequel la totalité des informations introduite par les utilisateurs l'est en créant ou en modifiant des Liens, et dans lequel la totalité des informations effacées par les utilisateurs l'est en supprimant ou en modifiant des Liens.

26. Le procédé de l'une des revendications 1 à 25, comprenant une étape de création et de propagation de Sélections persistantes afin de vérifier des conditions booléennes sur des Liens testés.

27. Machine de traitement d'informations comportant :
une Base de Liens pour archiver une pluralité de Liens décrivant la totalité de l'information et de la méta-information traitée, chaque Lien étant archivé par une structure de données comprenant au moins un identifiant unique spécifiant ledit Lien et au moins trois références sur les identifiants uniques de Liens
des moyens de traitement informatique pour créer, effacer ou éditer des Liens dans ladite Base de Liens.

28. Support de données informatique contenant un programme informatique destiné à être mis en œuvre par une machine de traitement

d'informations de façon à exécuter le procédé d'une des revendications 1 à 26 lorsque ledit programme informatique est exécuté.



Fig. 1

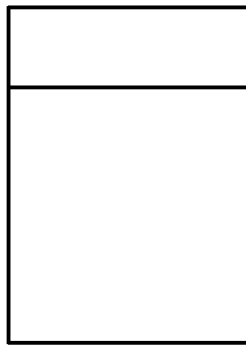


Fig. 2

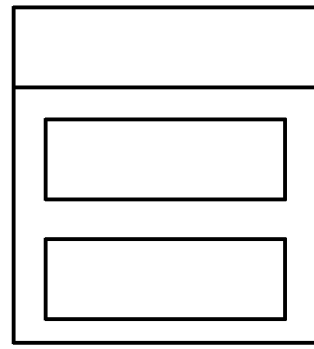


Fig. 3

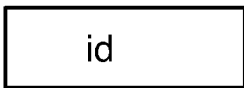


Fig. 4

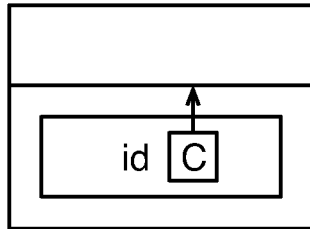


Fig. 5

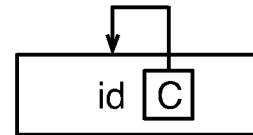


Fig. 6

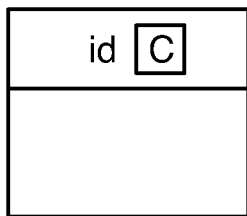


Fig. 7

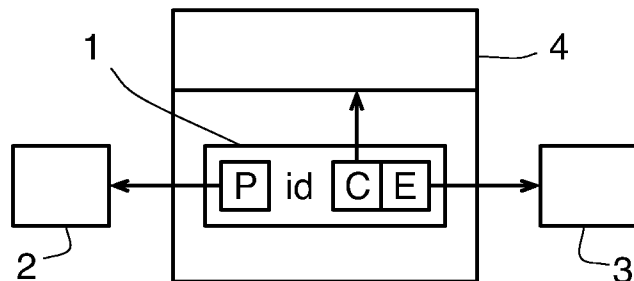


Fig. 8

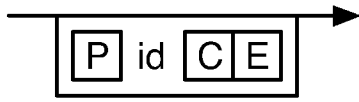


Fig. 9

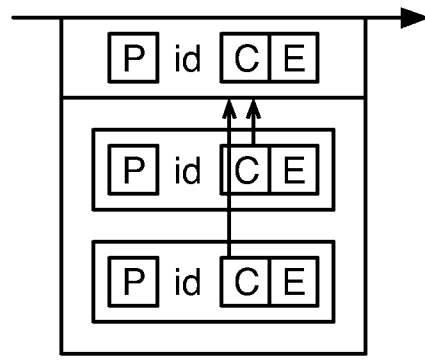


Fig. 10

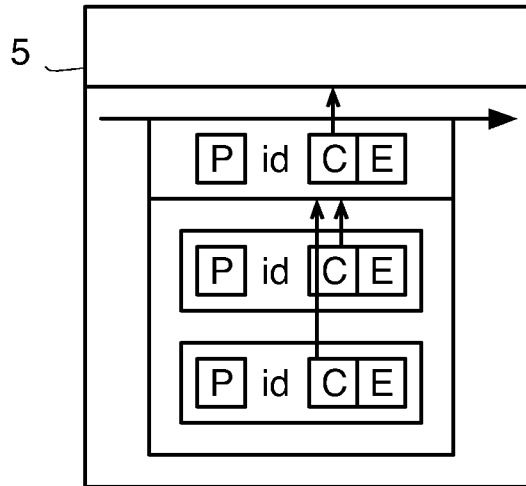


Fig. 11

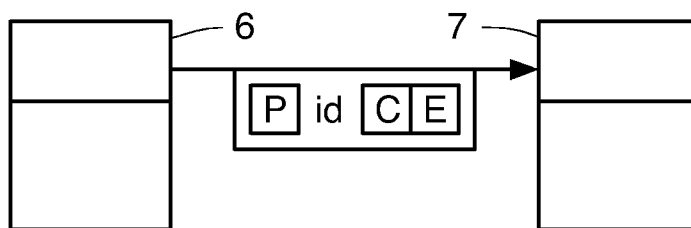


Fig. 12

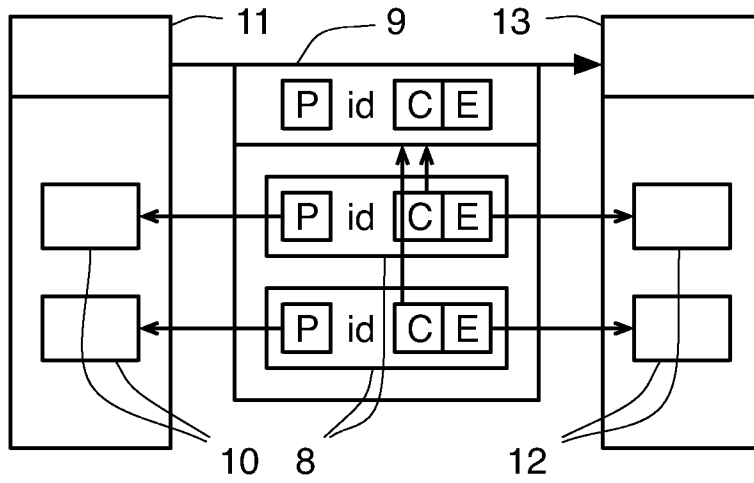


Fig. 13

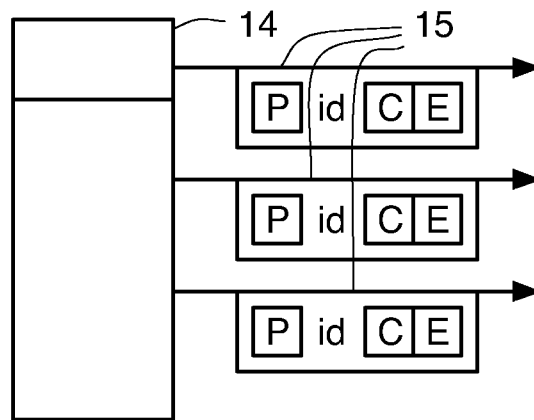


Fig. 14

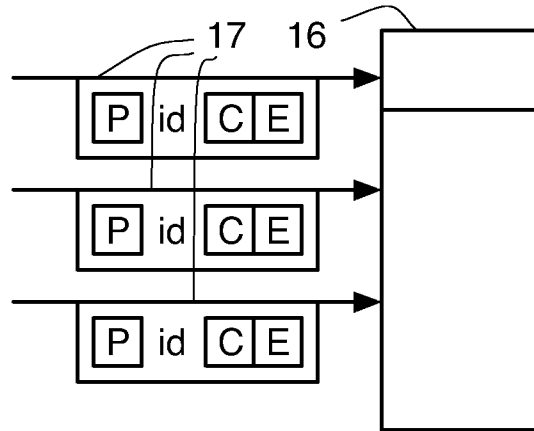


Fig. 15

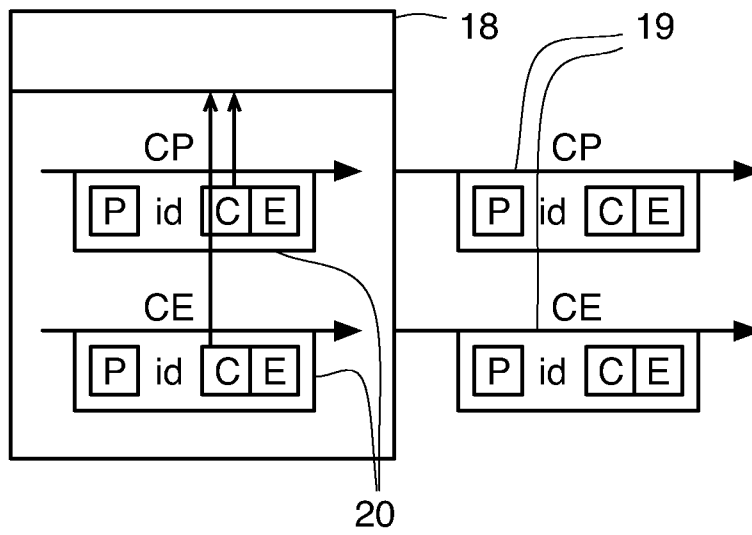


Fig. 16

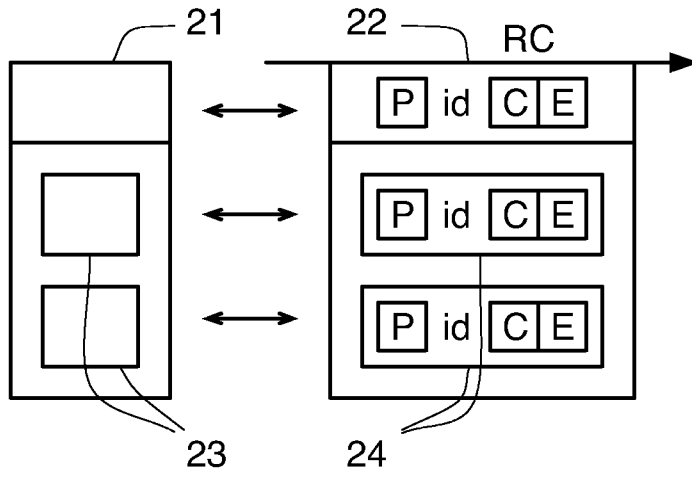


Fig. 17

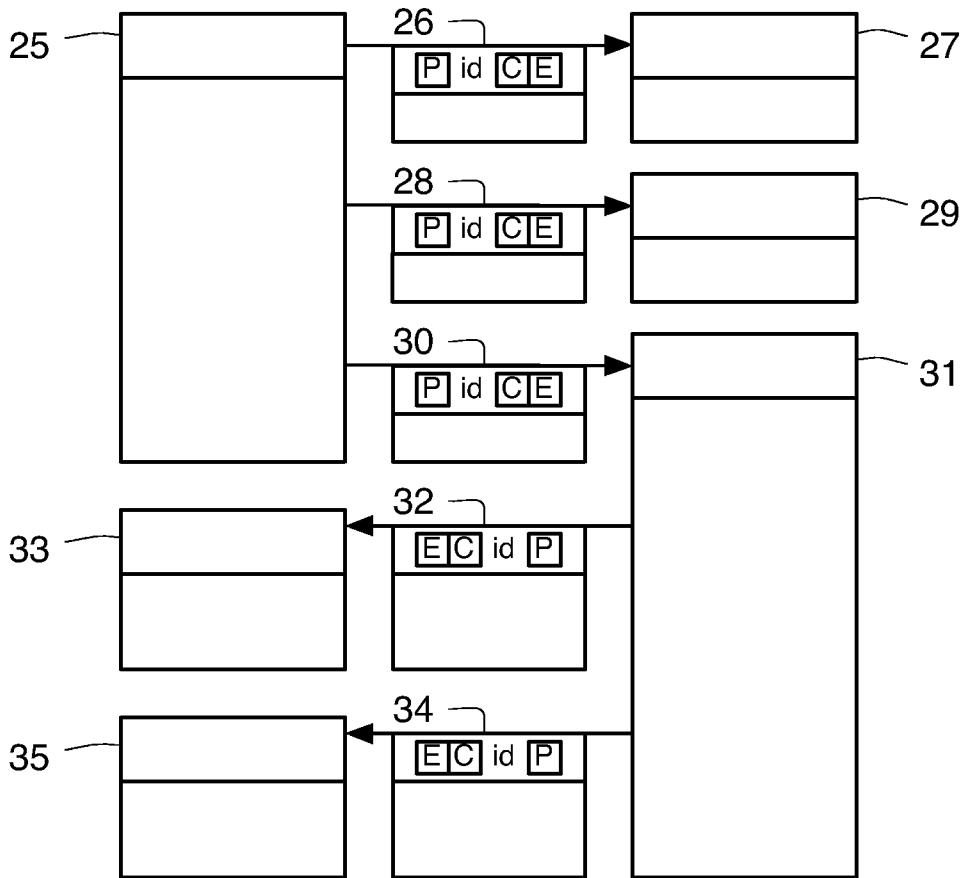


Fig. 18

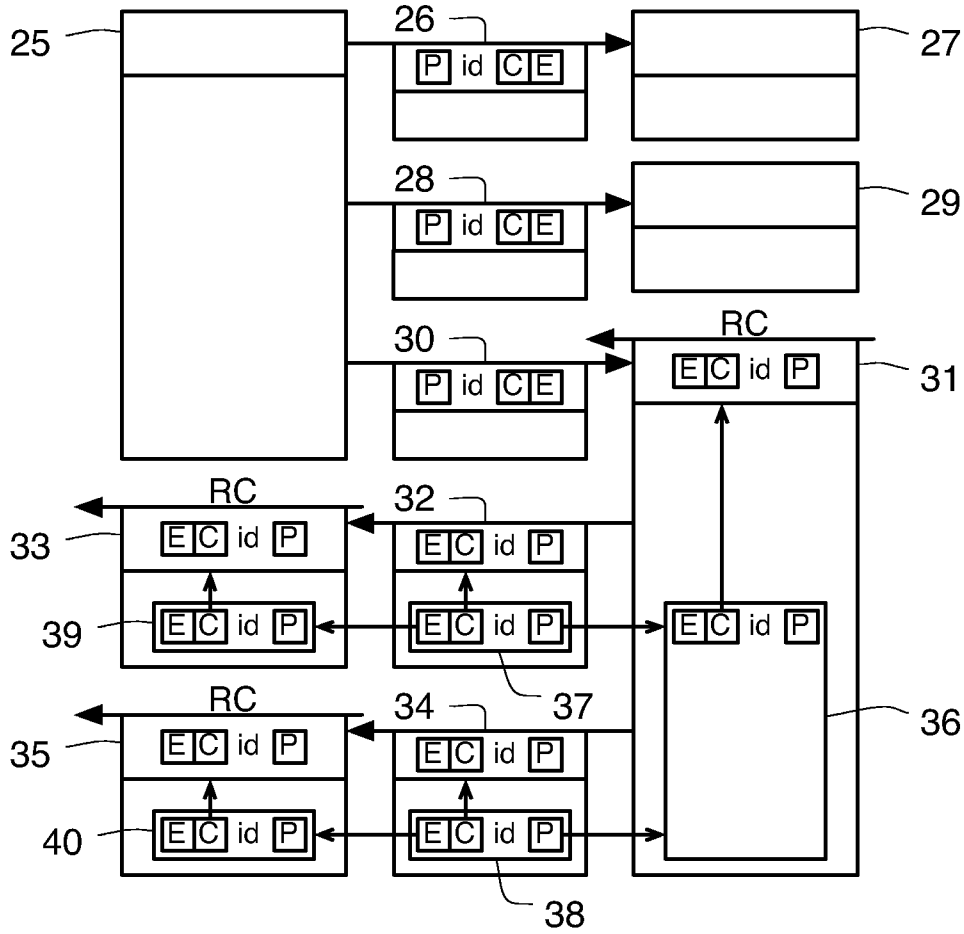


Fig. 20

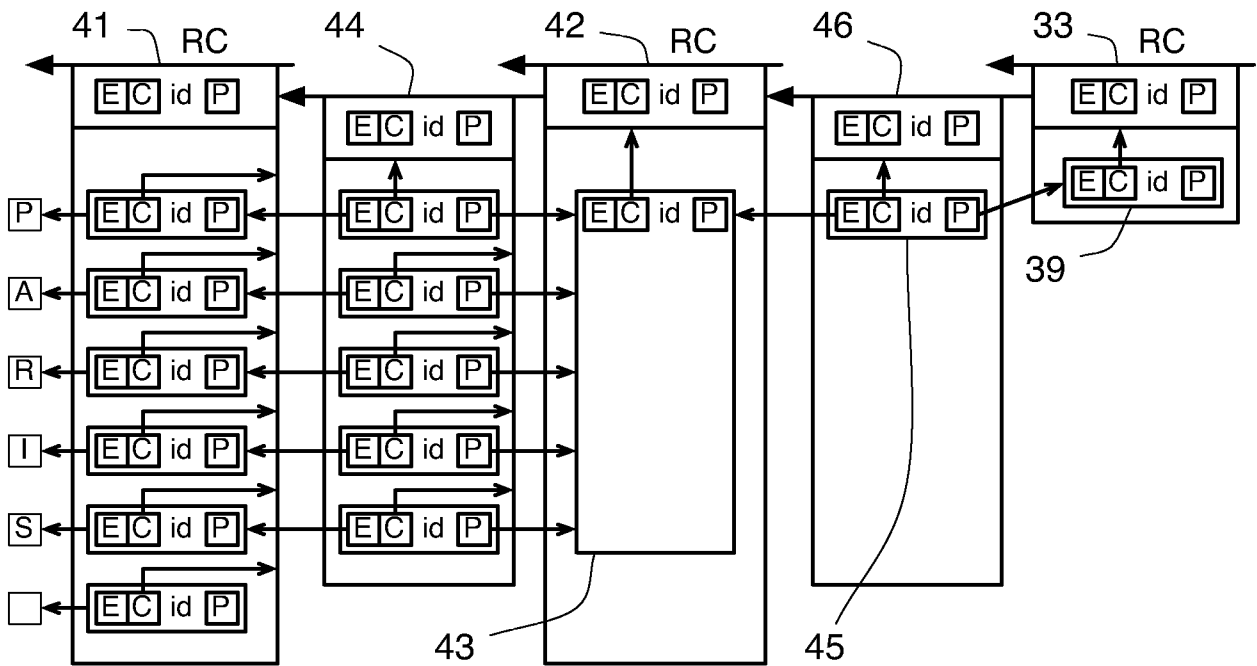


Fig. 21

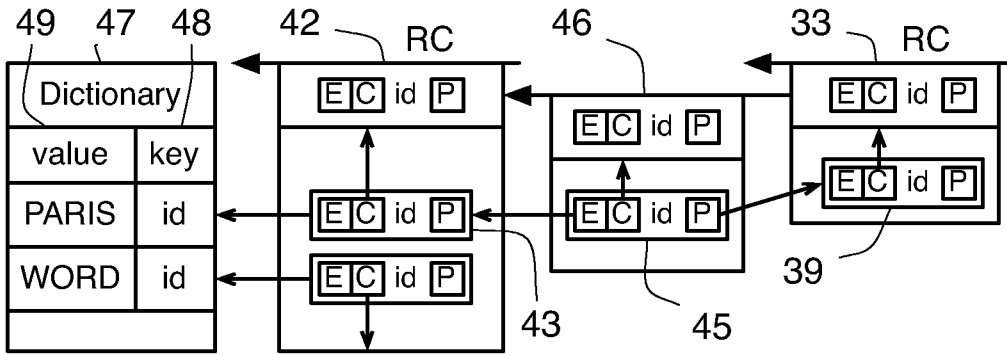


Fig. 22

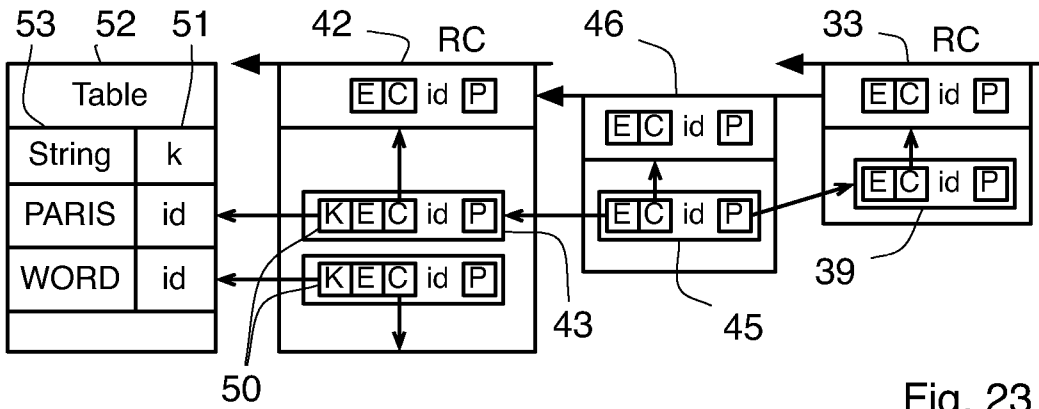


Fig. 23

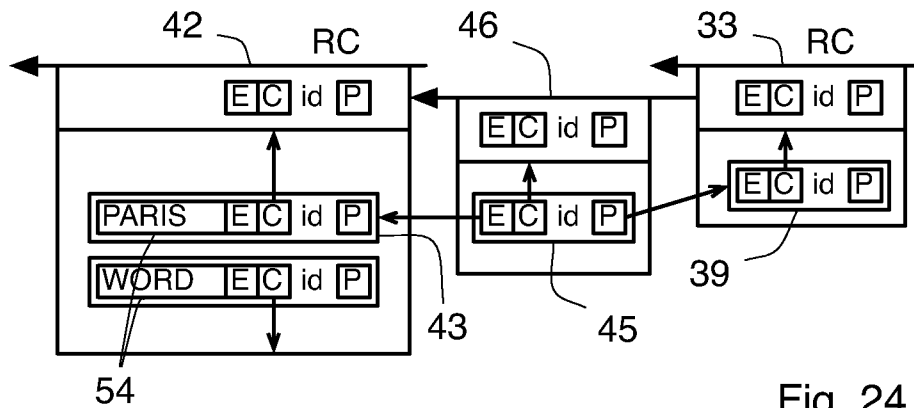
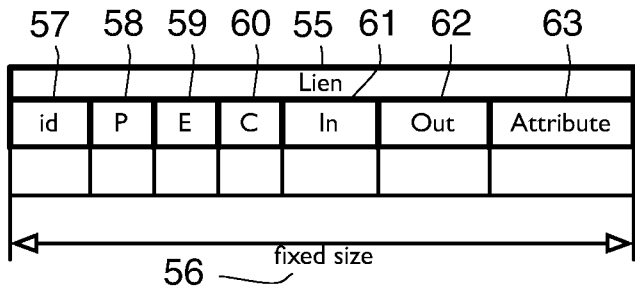
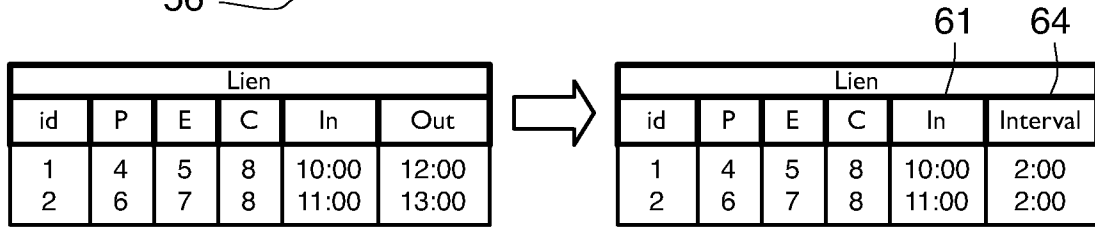


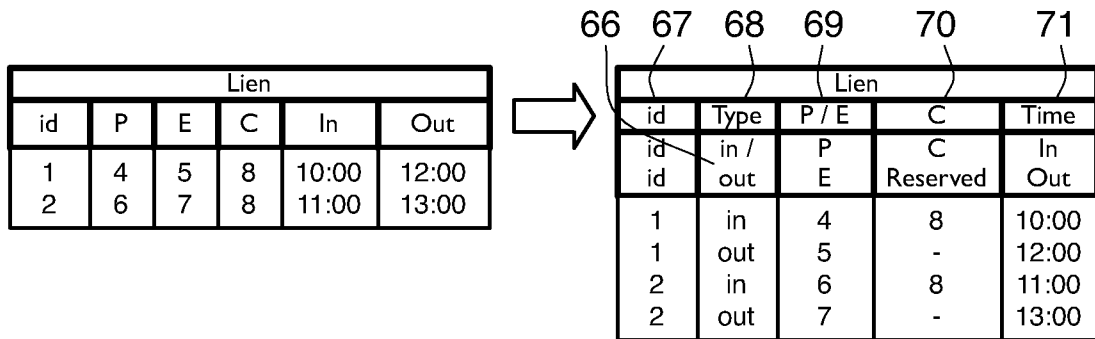
Fig. 24



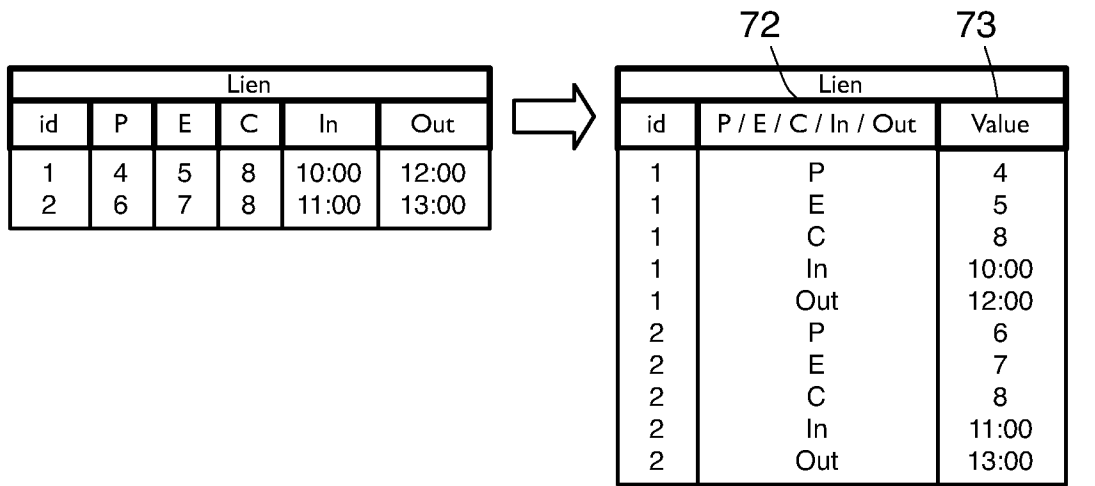
A



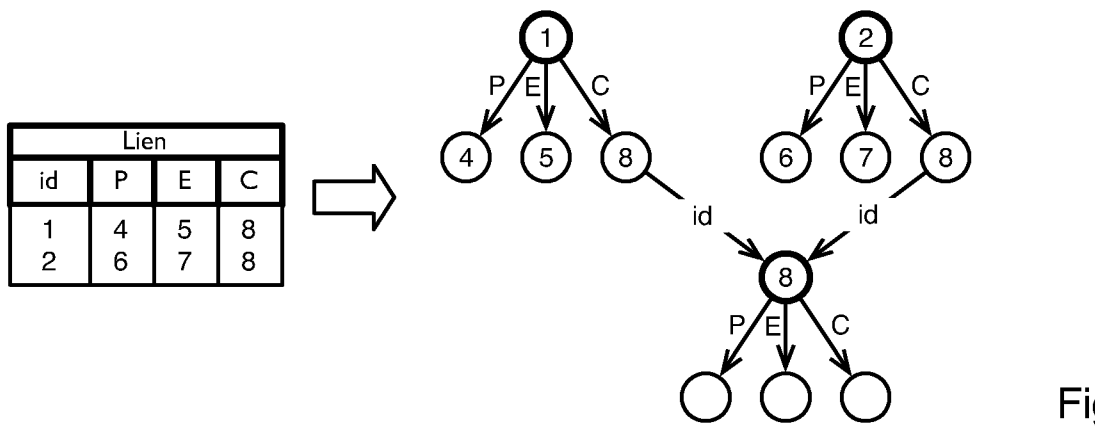
B



C



D



E

Fig. 25

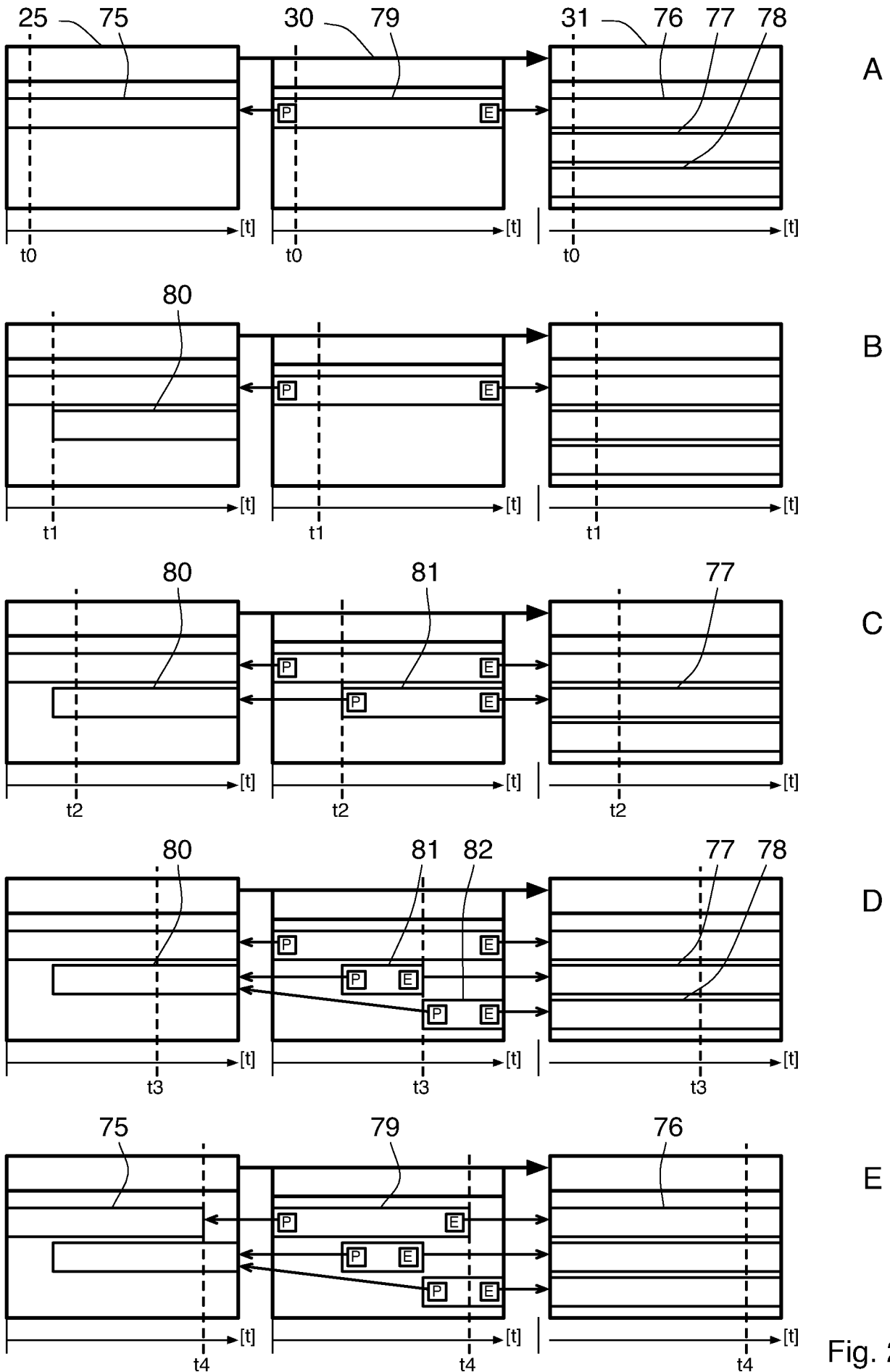


Fig. 26

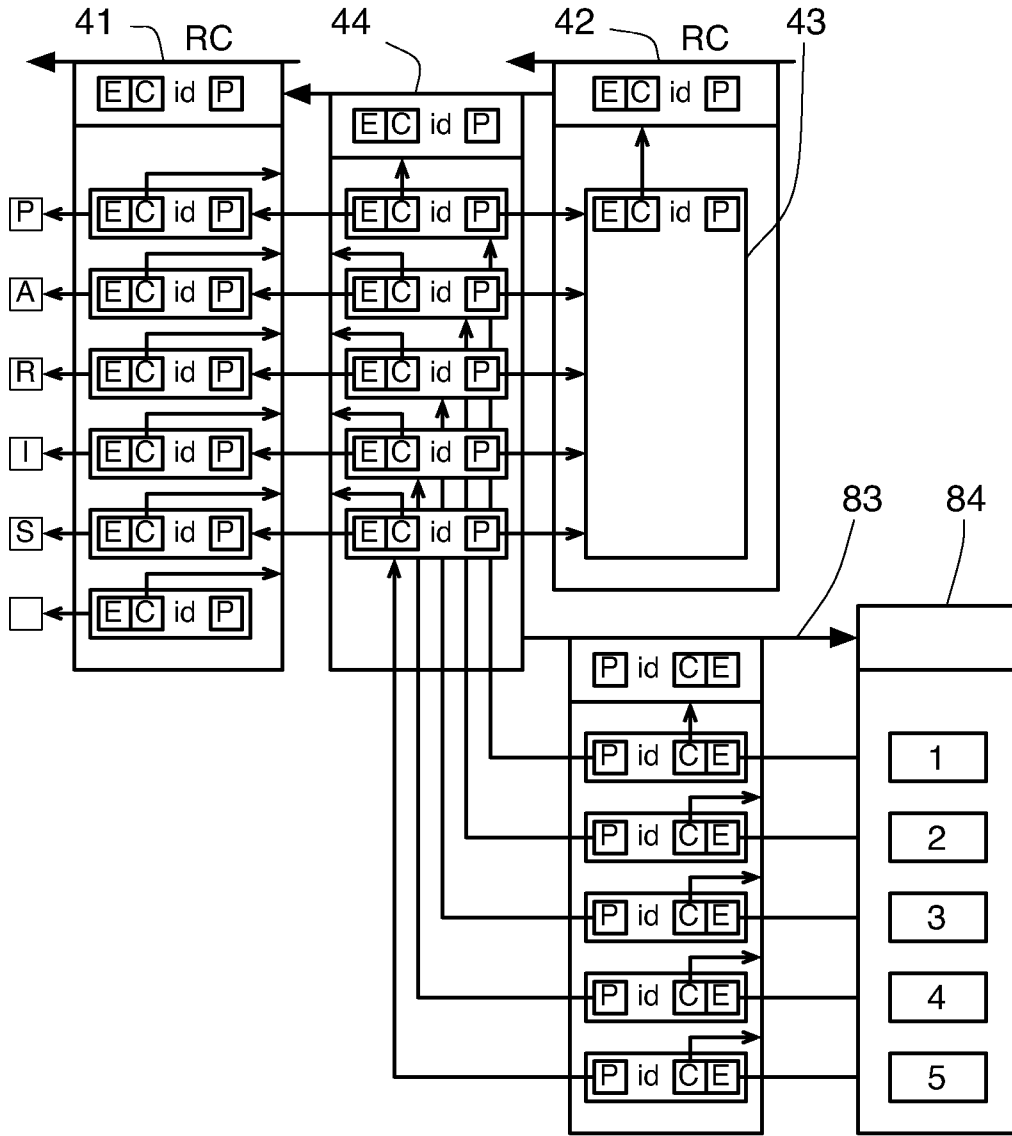


Fig. 27

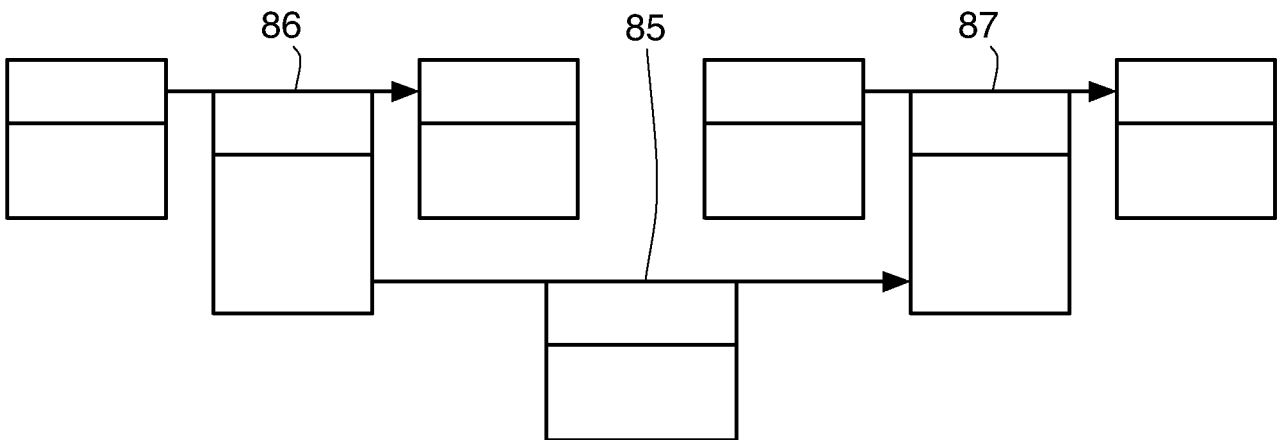


Fig. 28

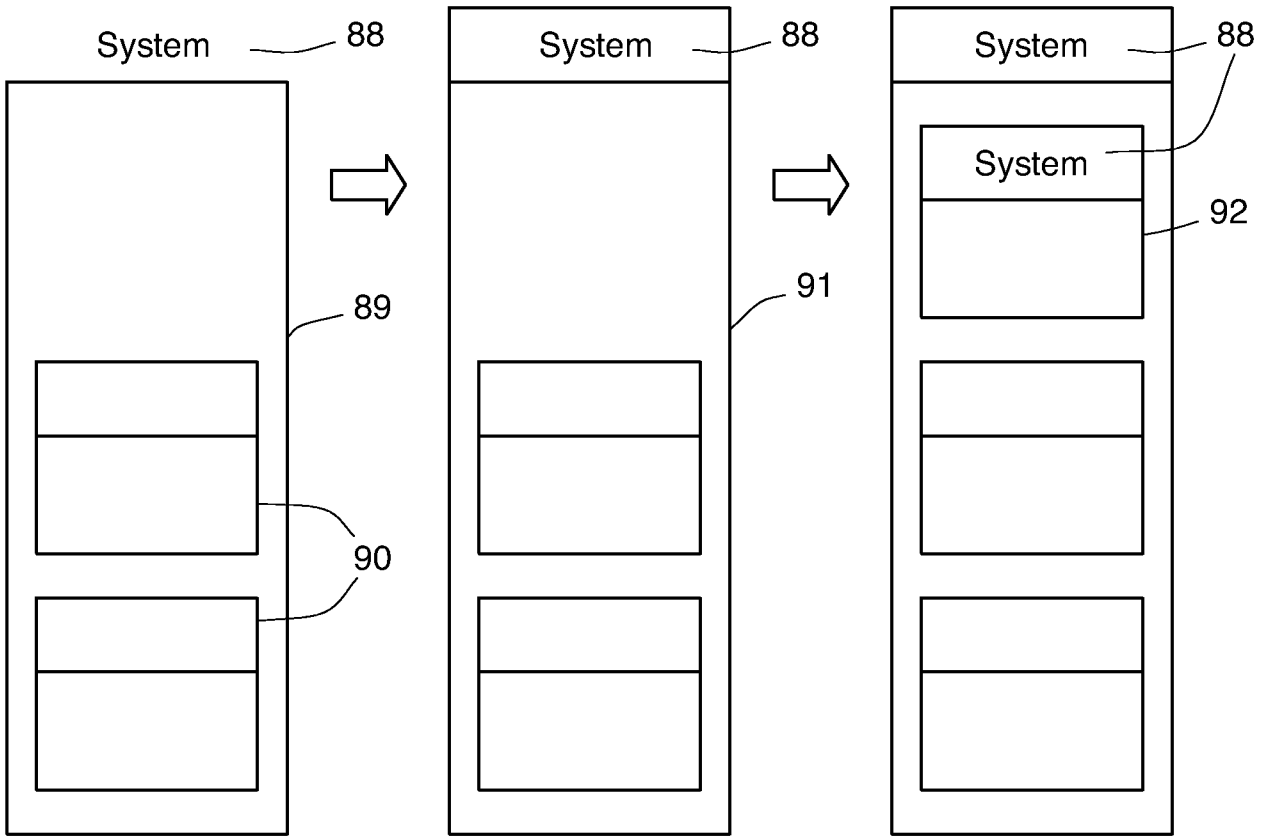


Fig. 29

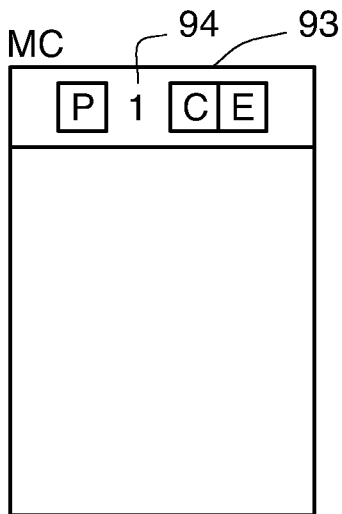


Fig. 30

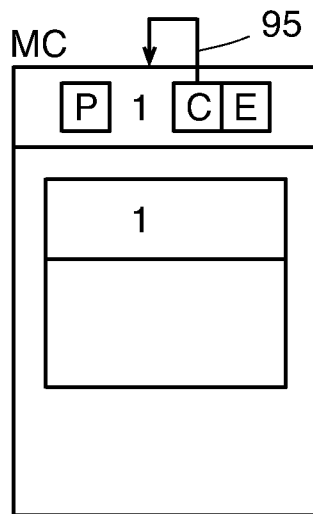


Fig. 31

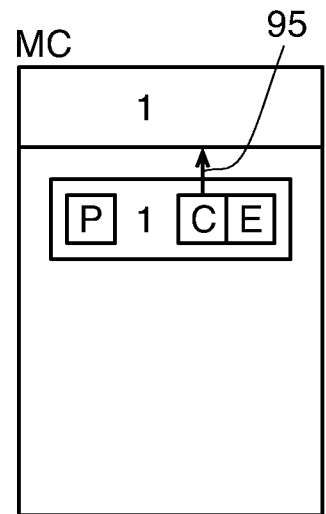


Fig. 32

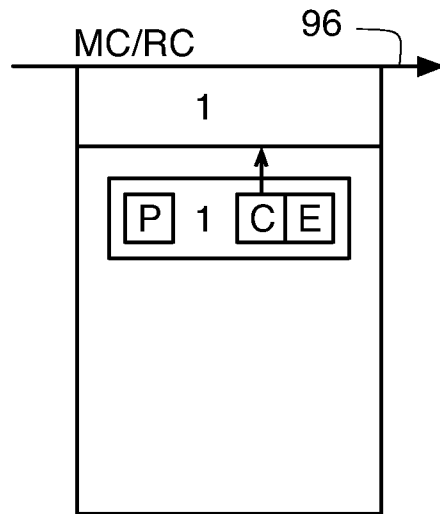


Fig. 33

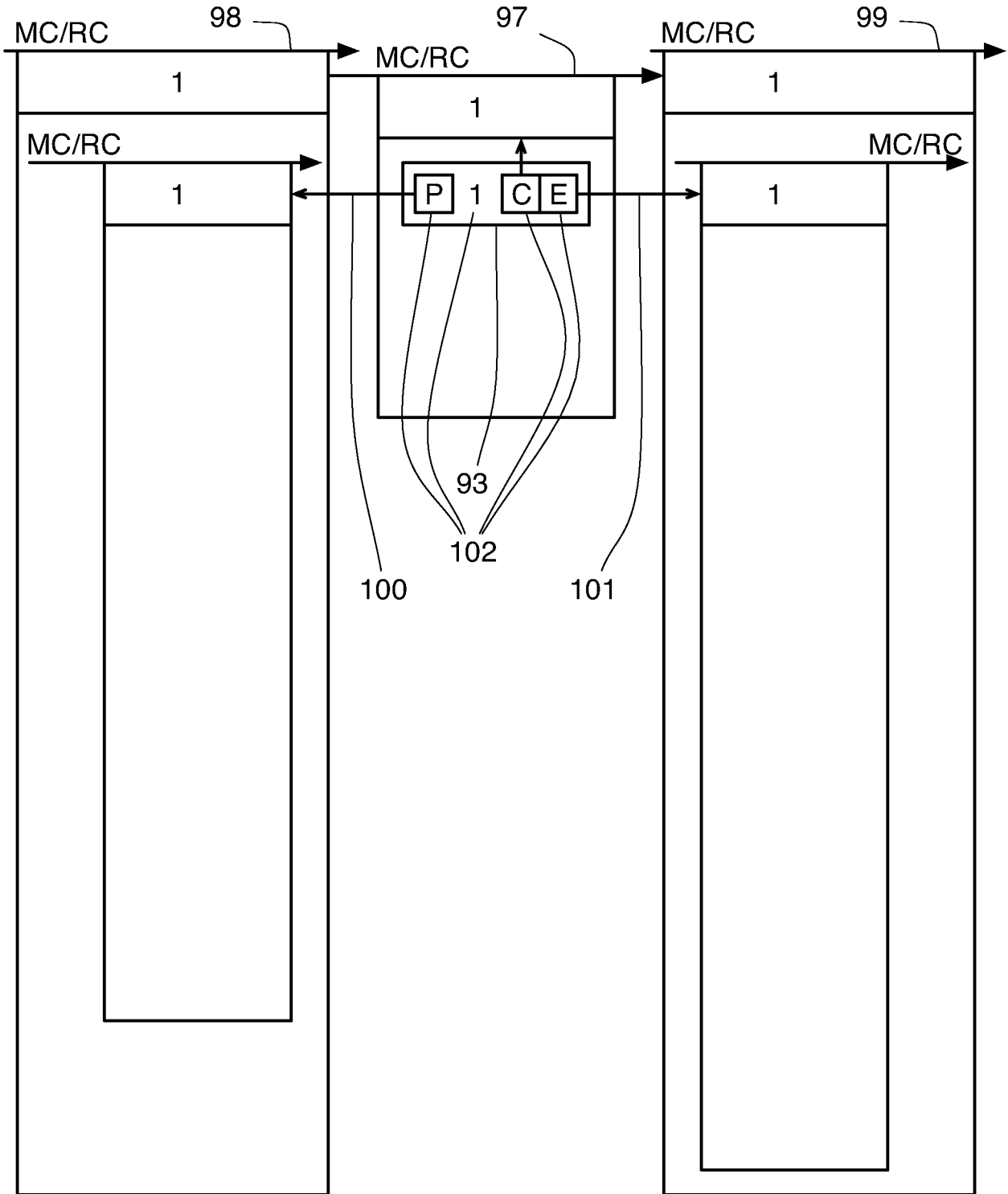


Fig. 34

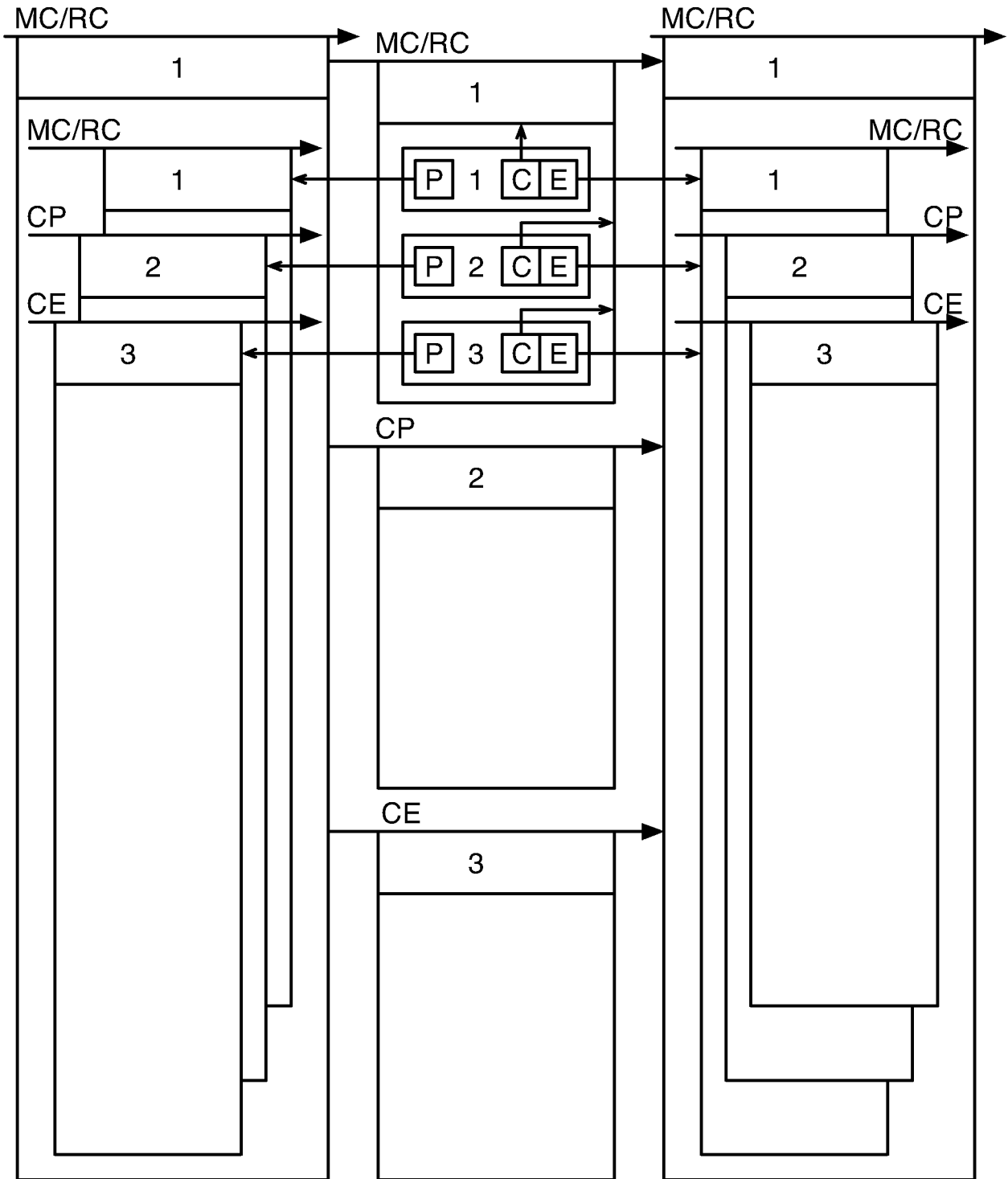


Fig. 36

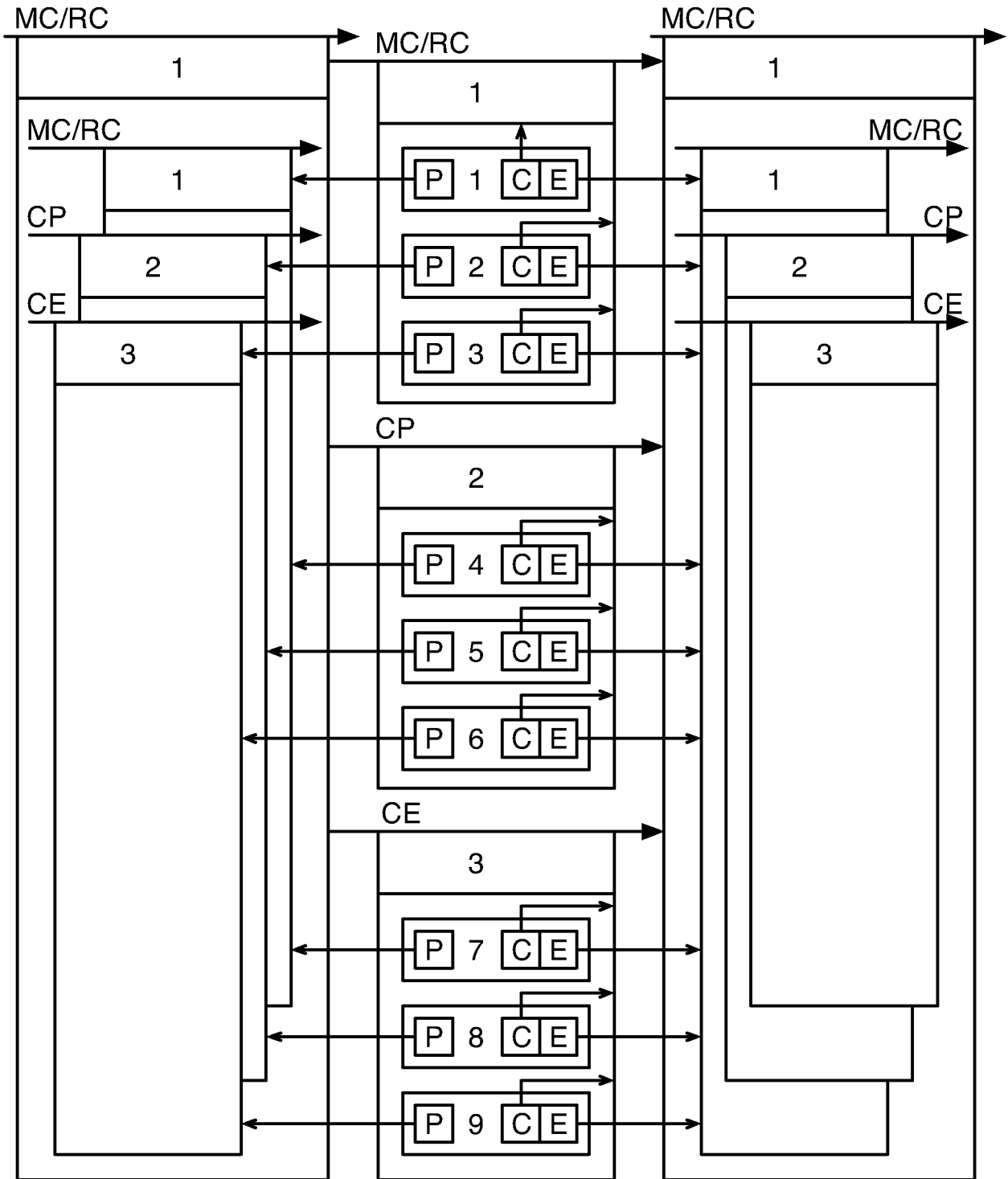


Fig. 37

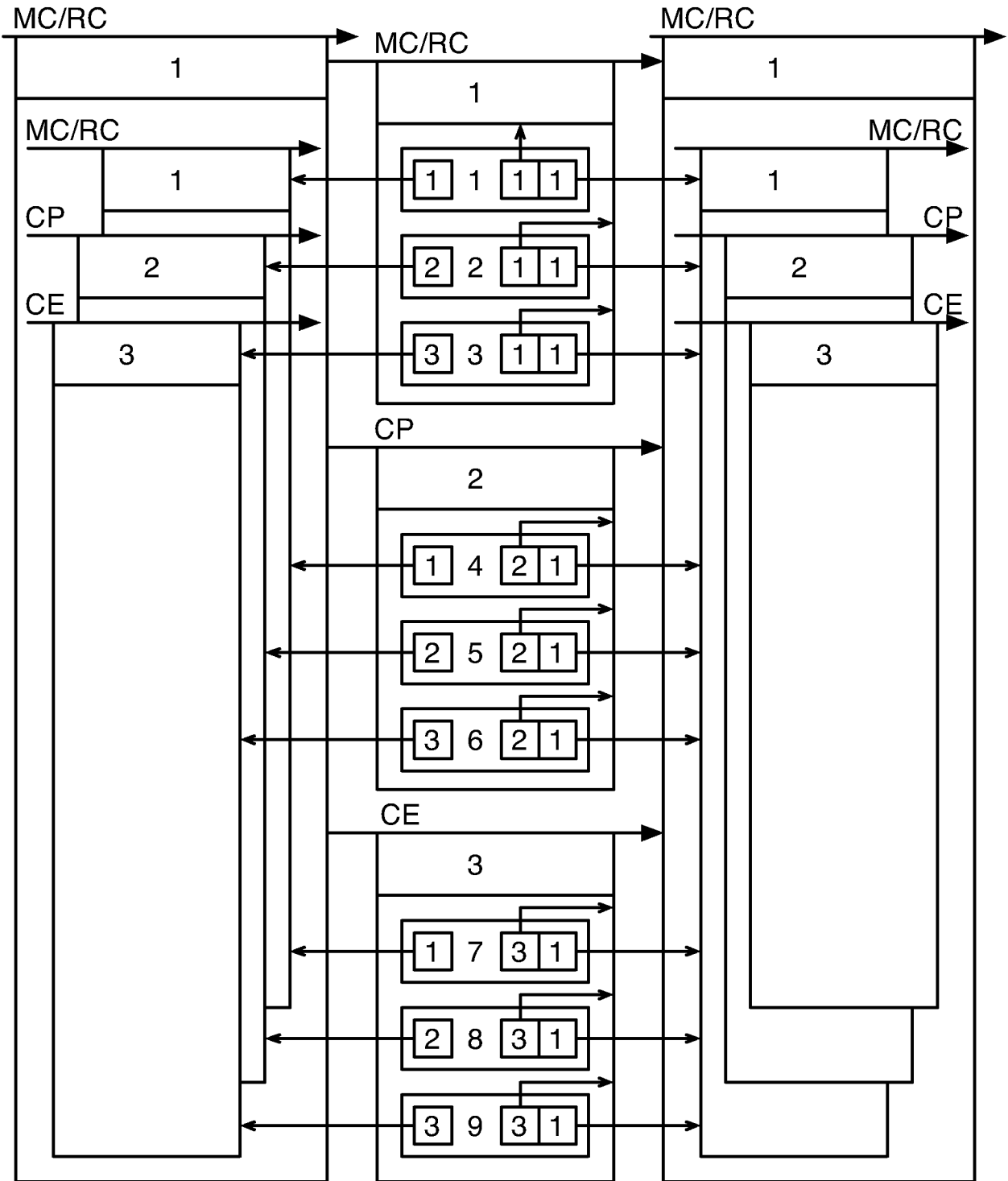


Fig. 38

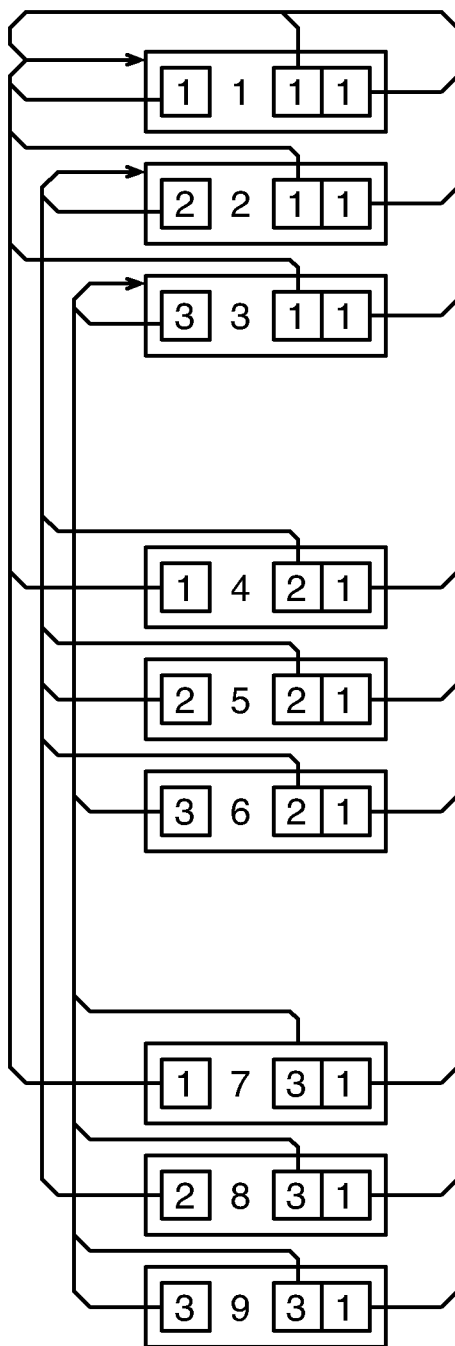


Fig. 39

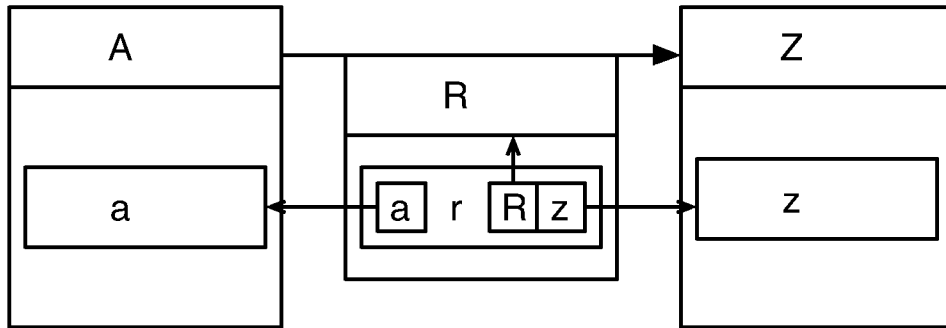


Fig. 40

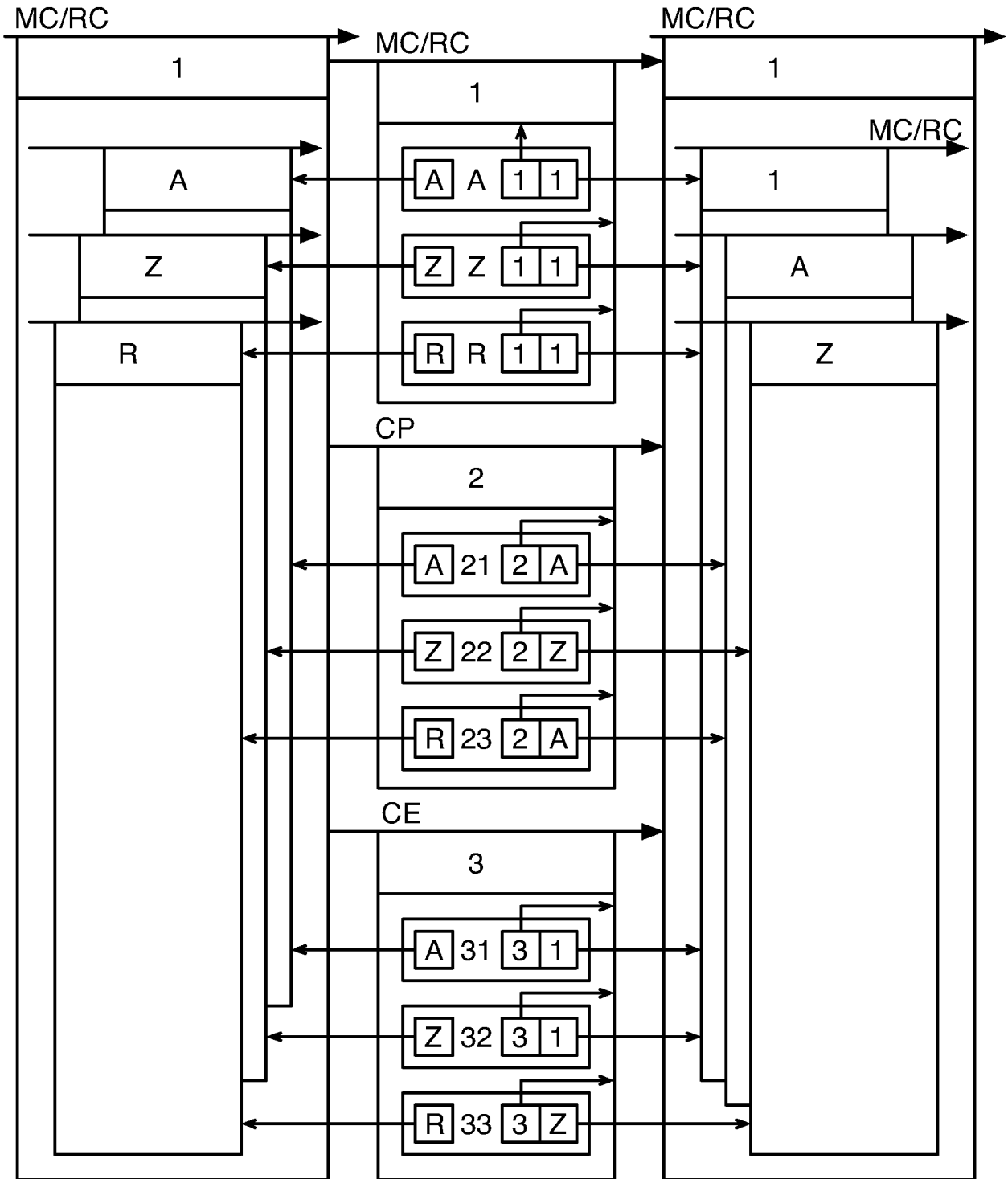


Fig. 41

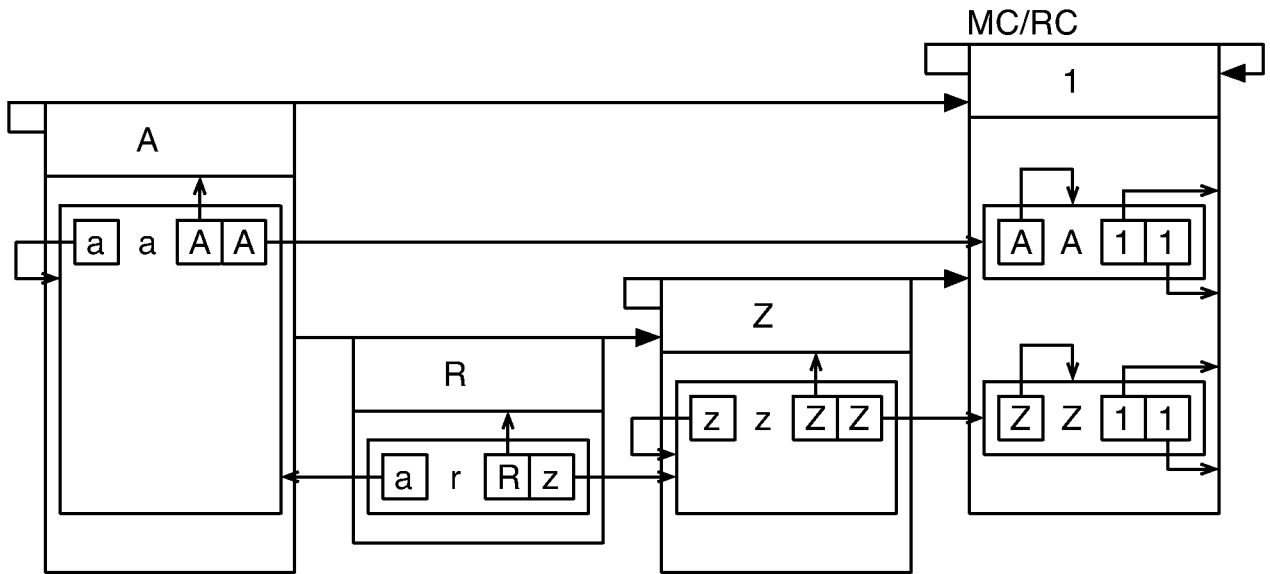


Fig. 42

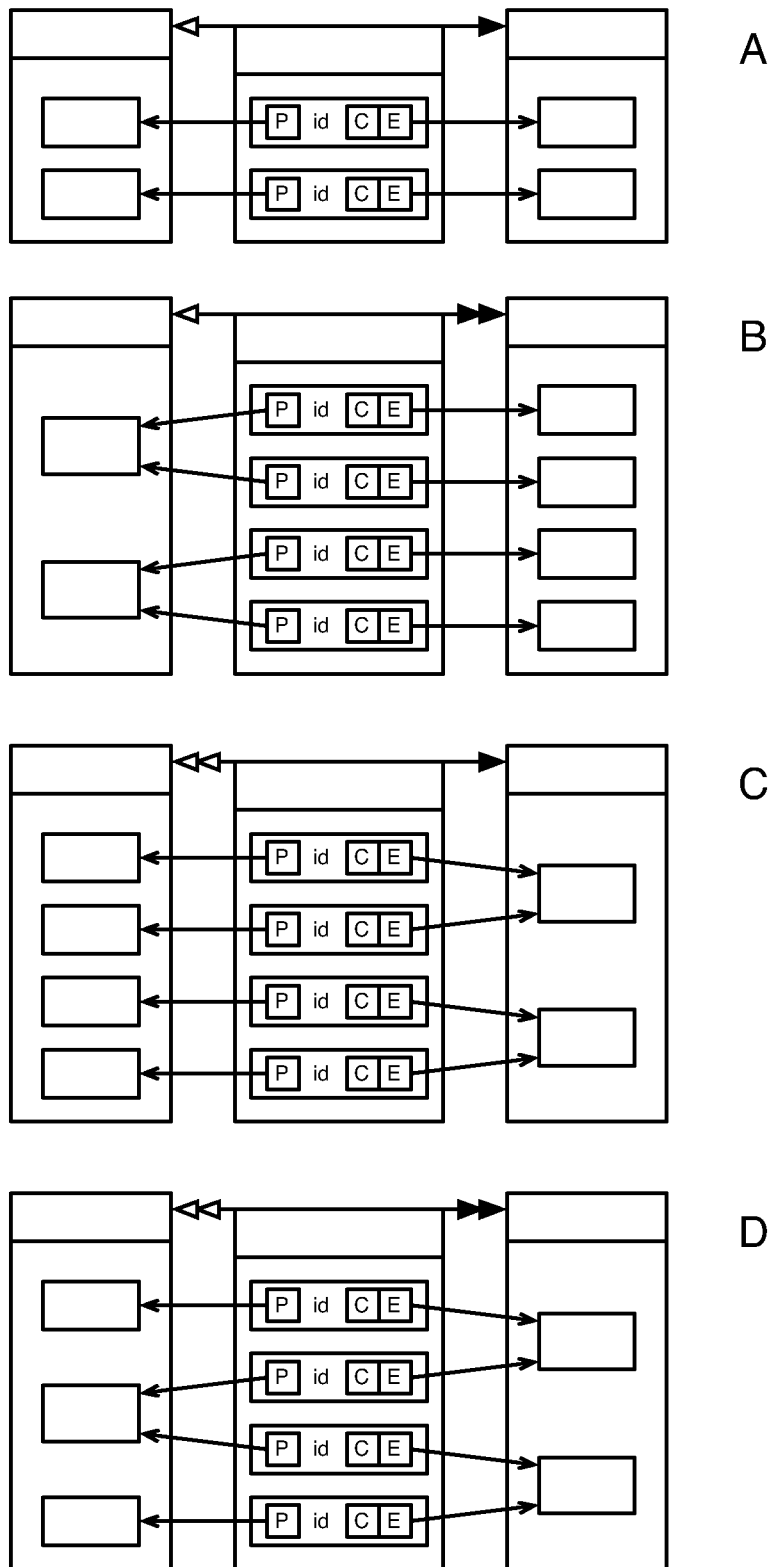


Fig. 43

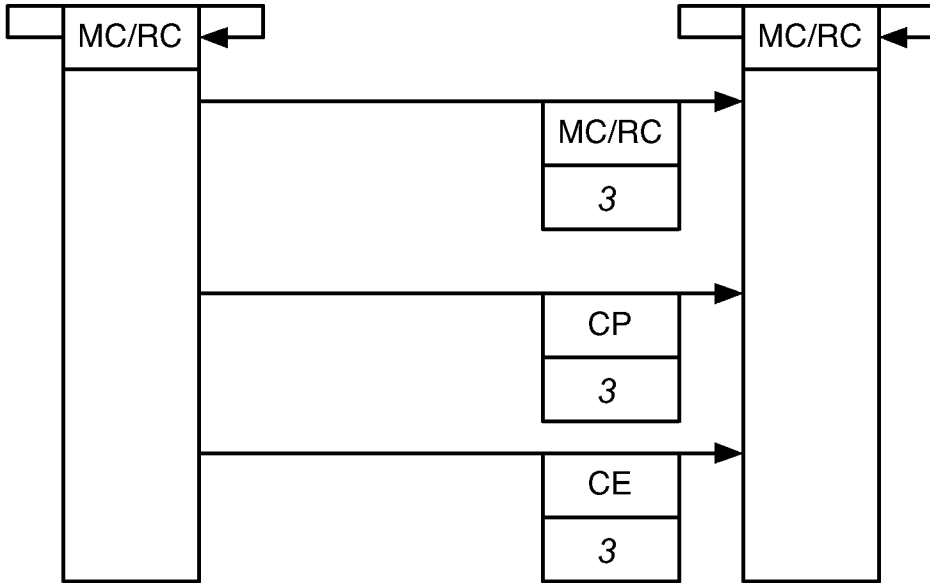


Fig. 44

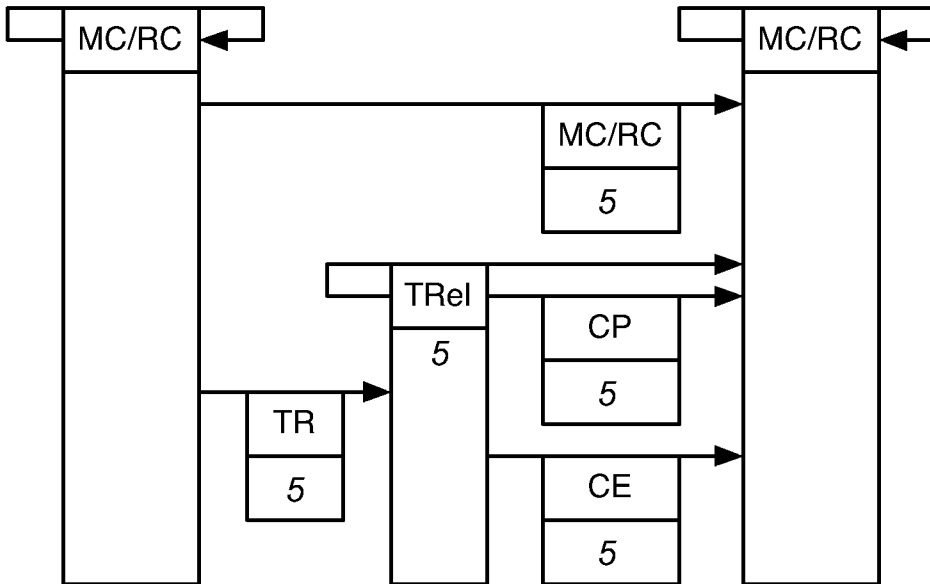


Fig. 45

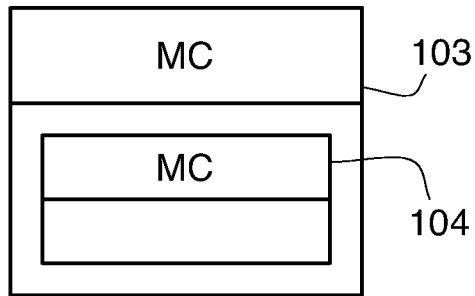


Fig. 46

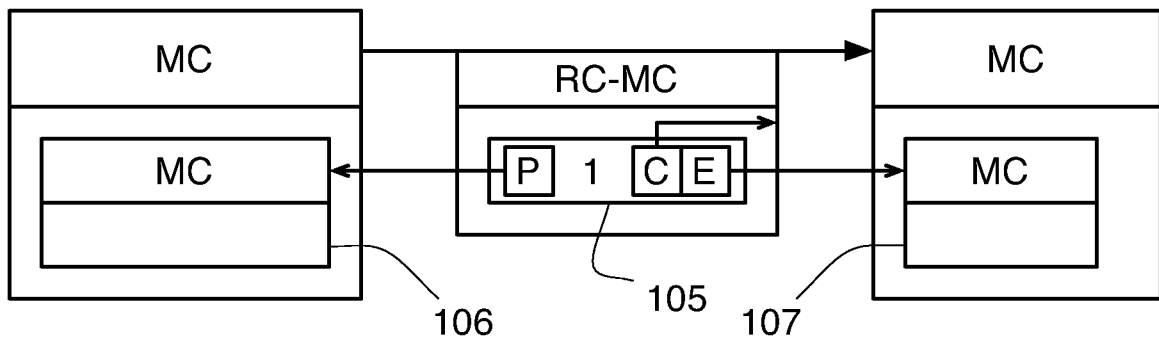


Fig. 47

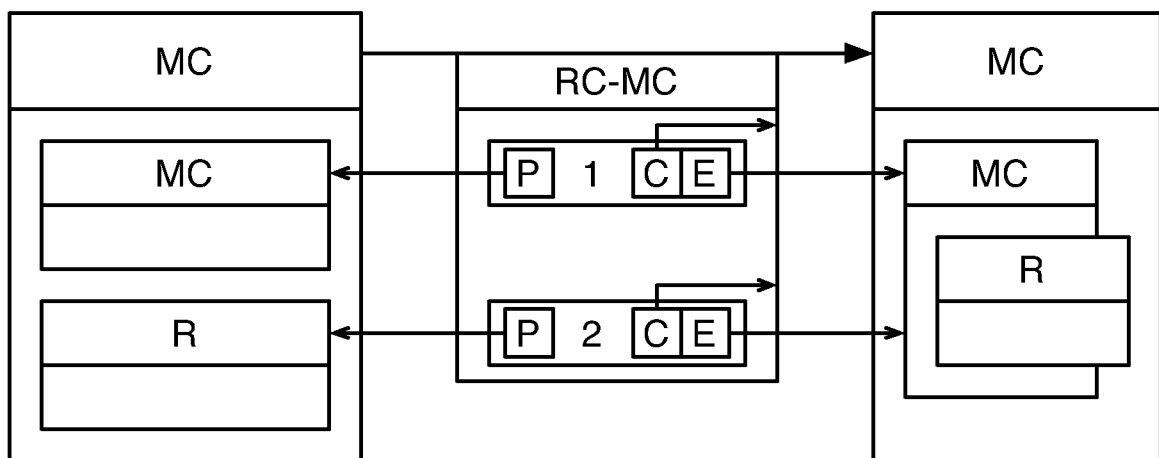


Fig. 48

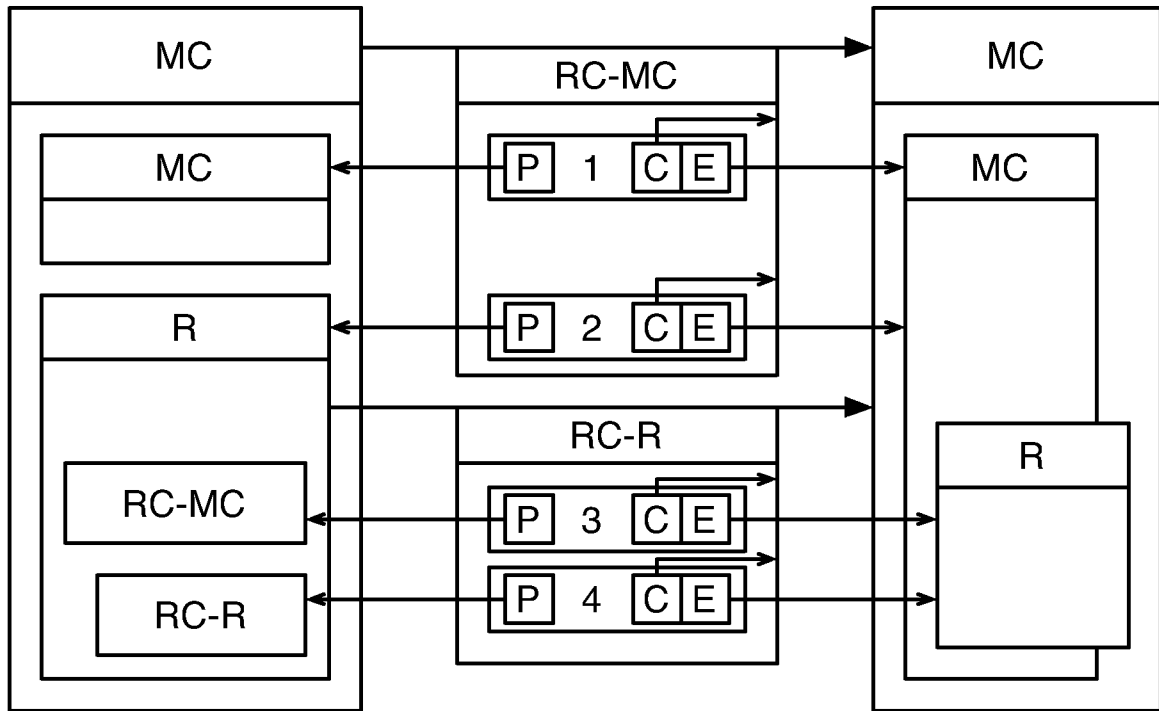


Fig. 49

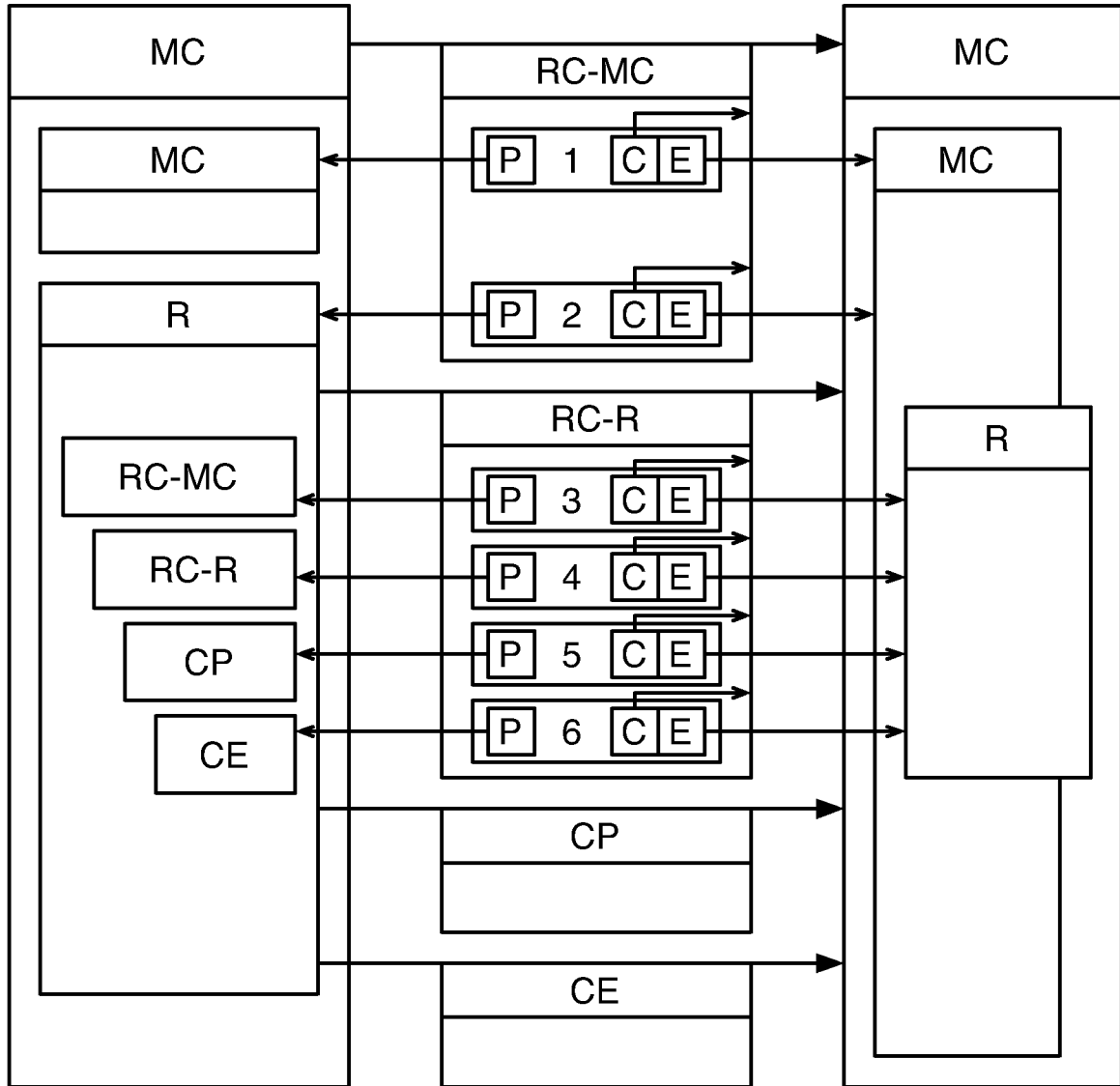


Fig. 50

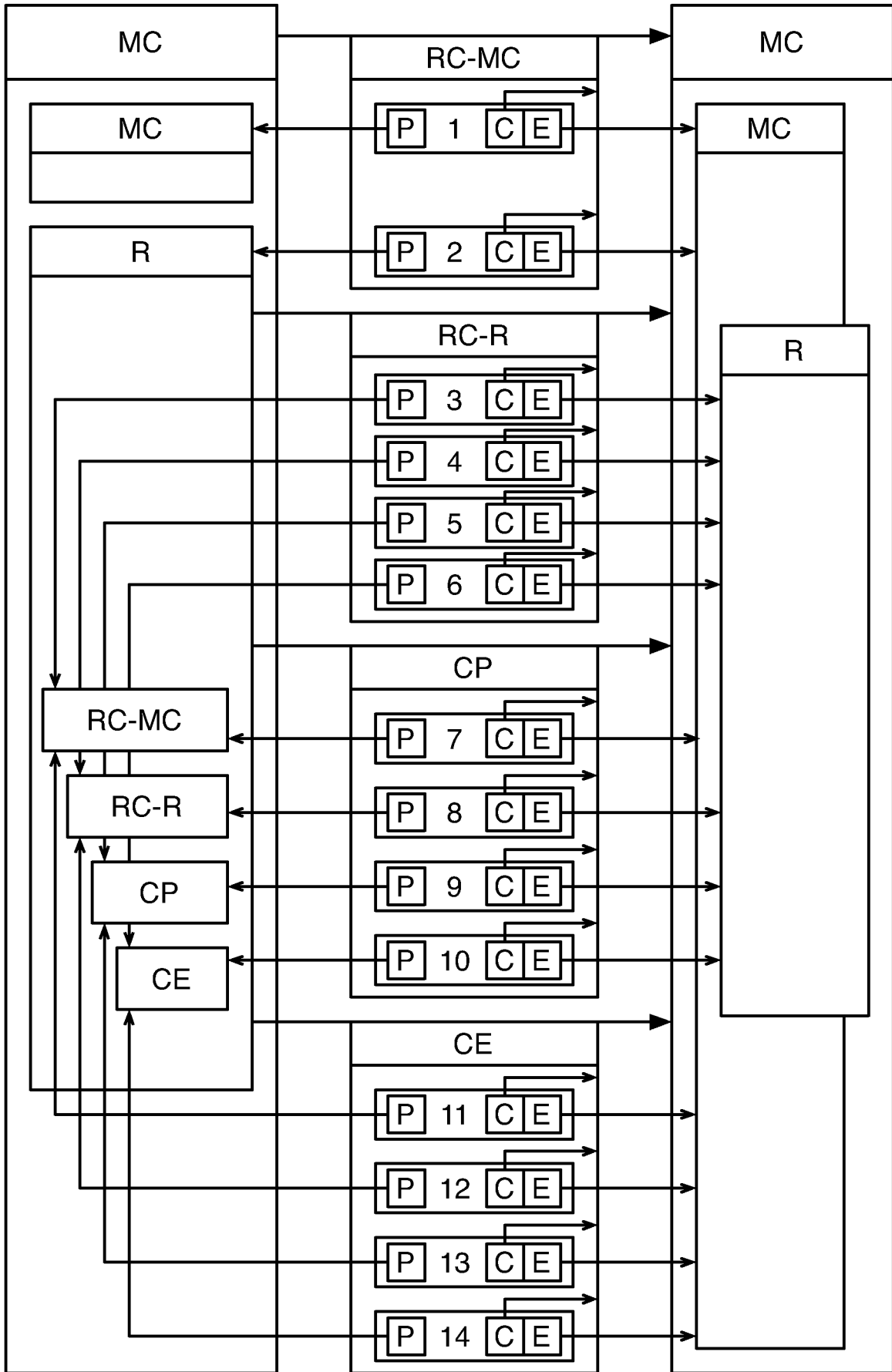


Fig. 51

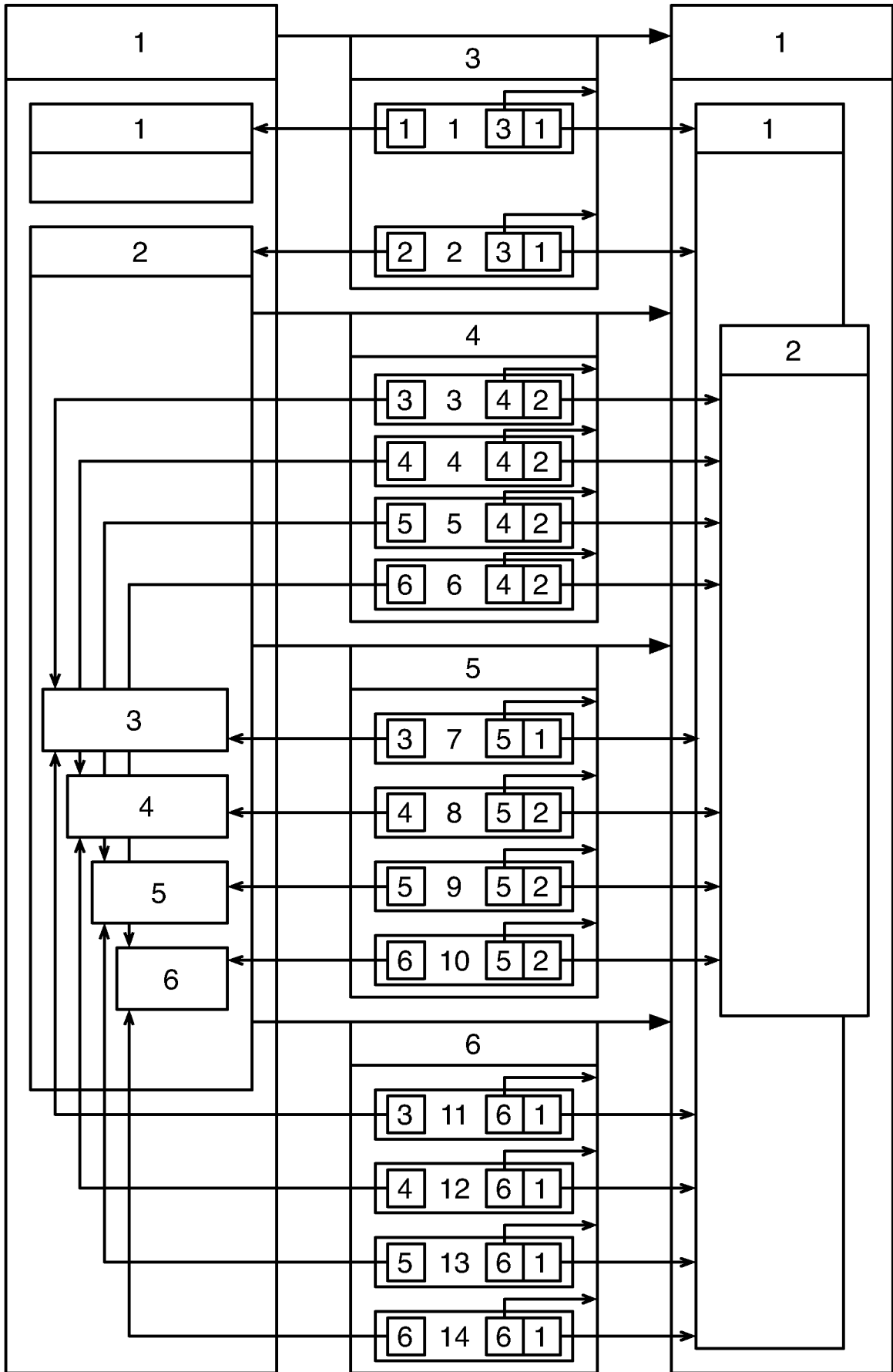


Fig. 52

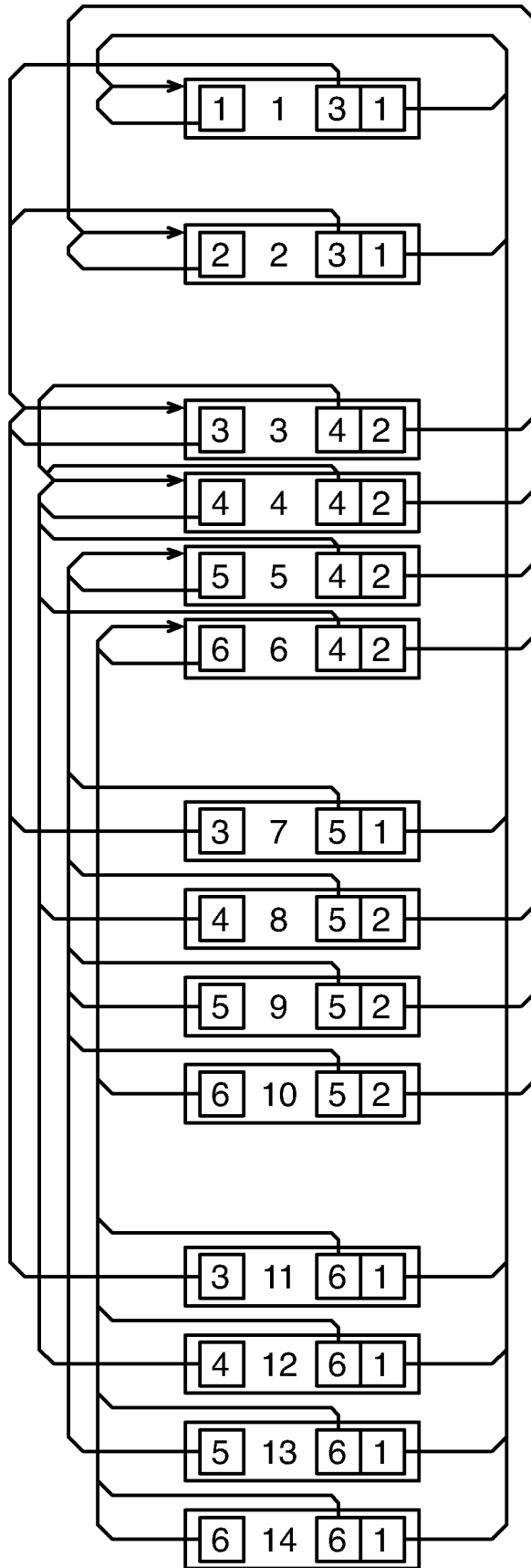


Fig. 53

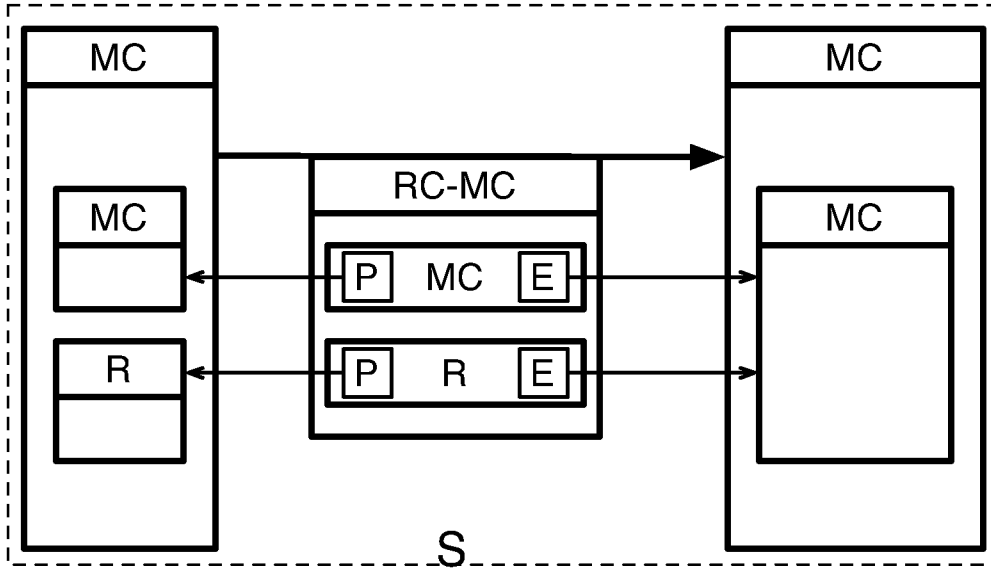


Fig. 54

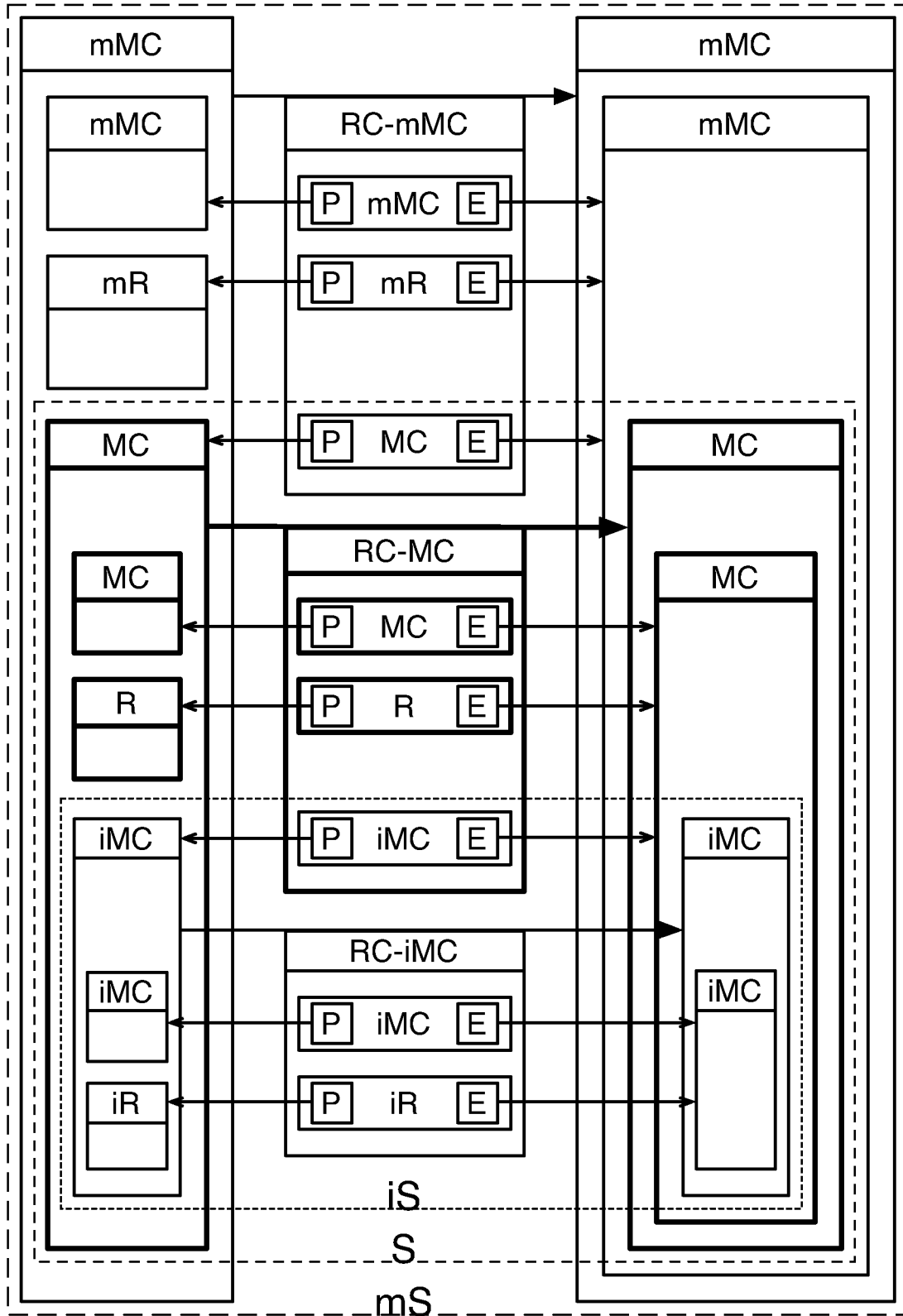


Fig. 55

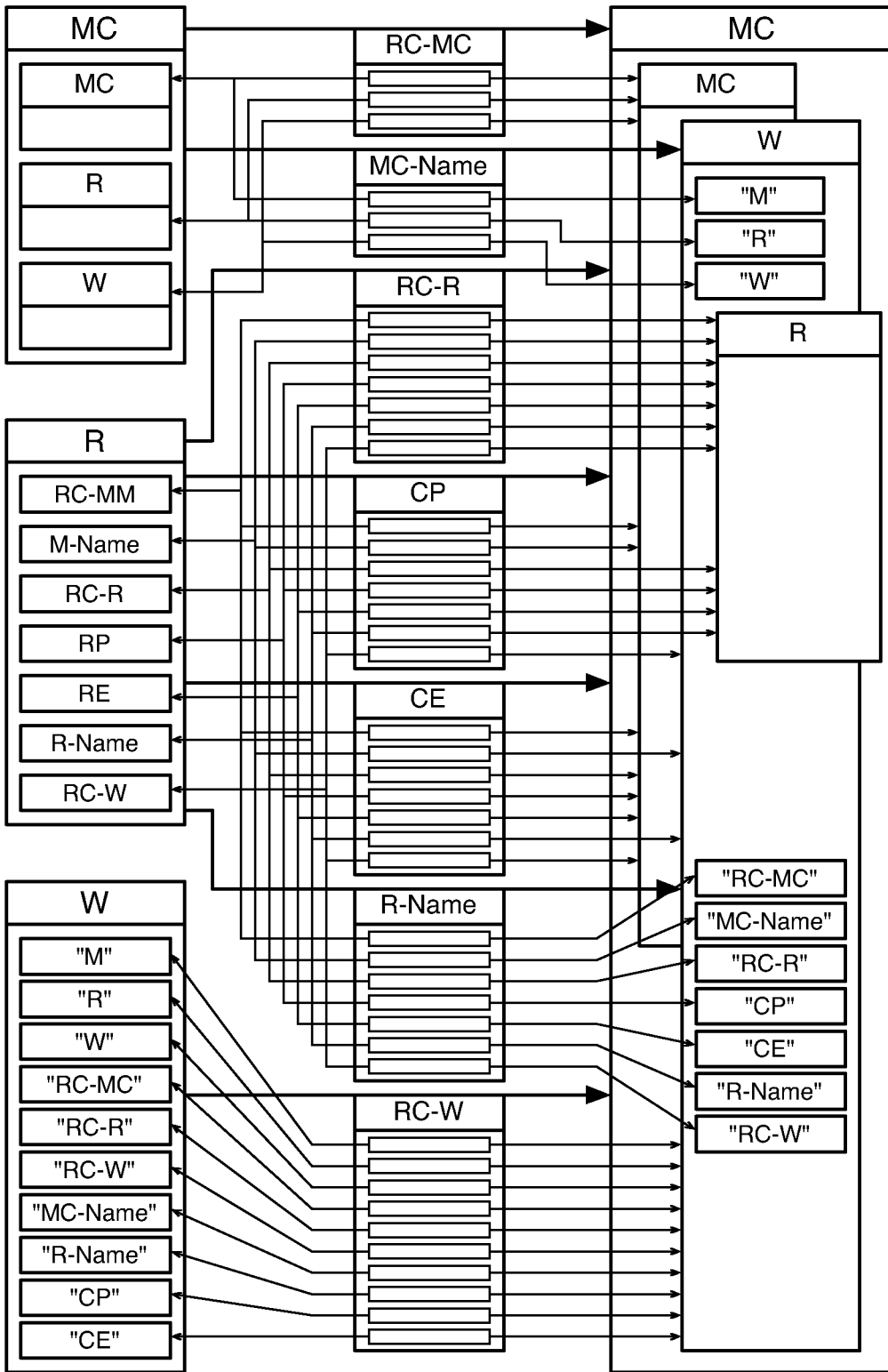


Fig. 56

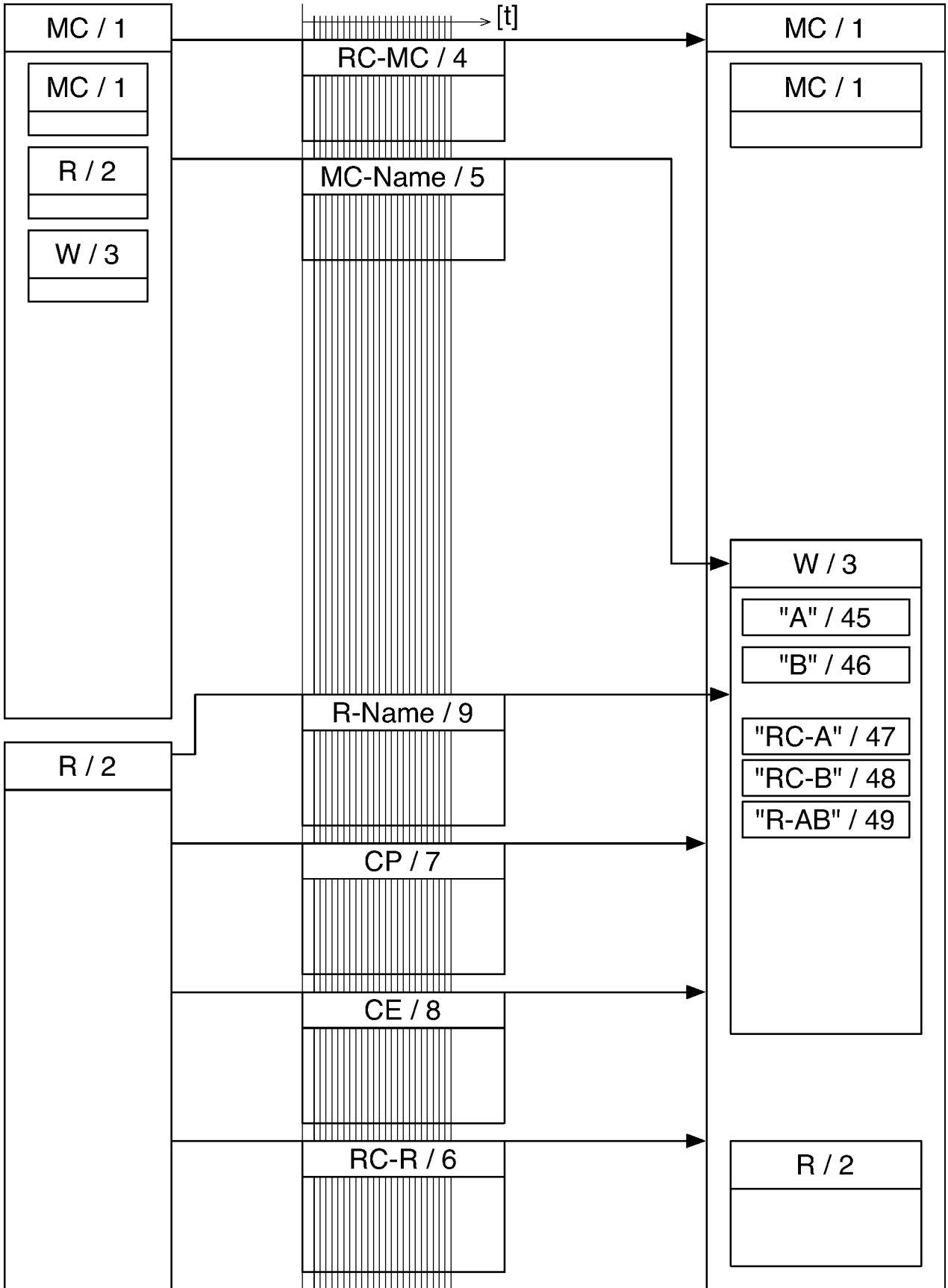


Fig. 57

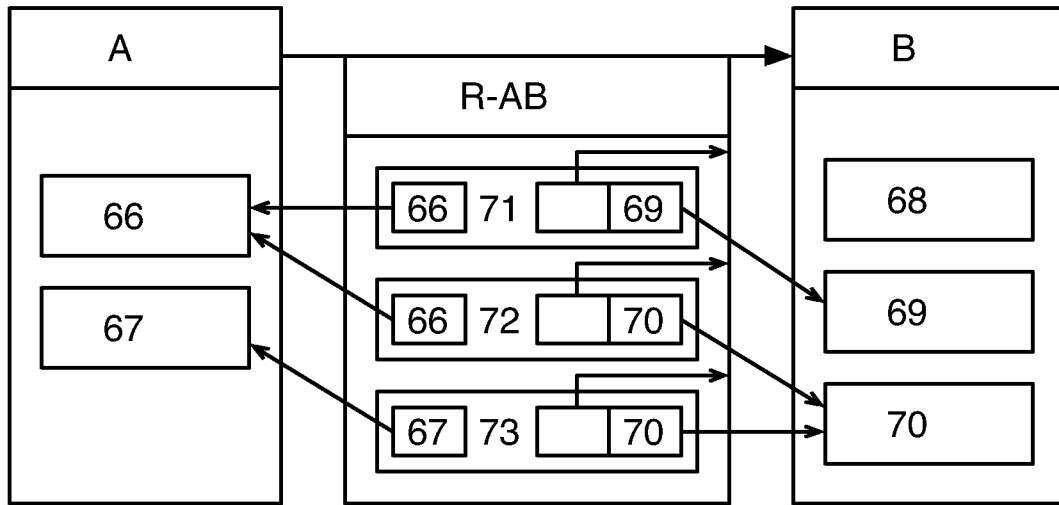


Fig. 58

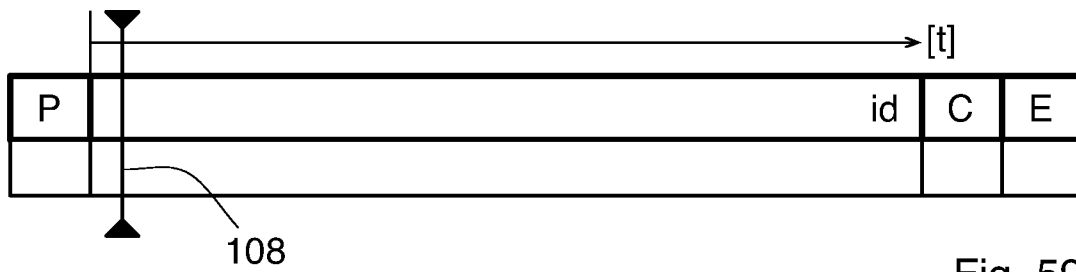
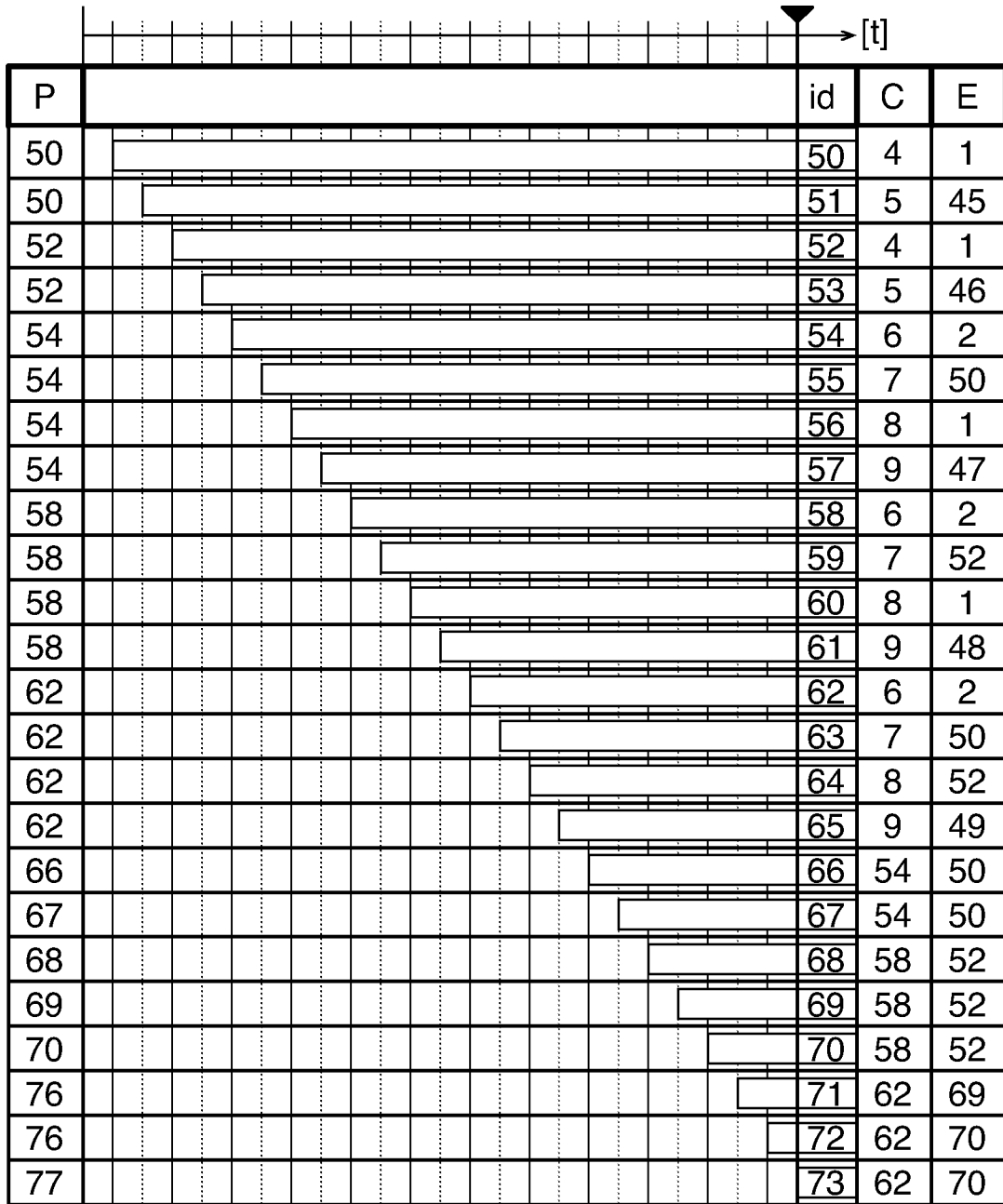


Fig. 59



108

Fig. 60

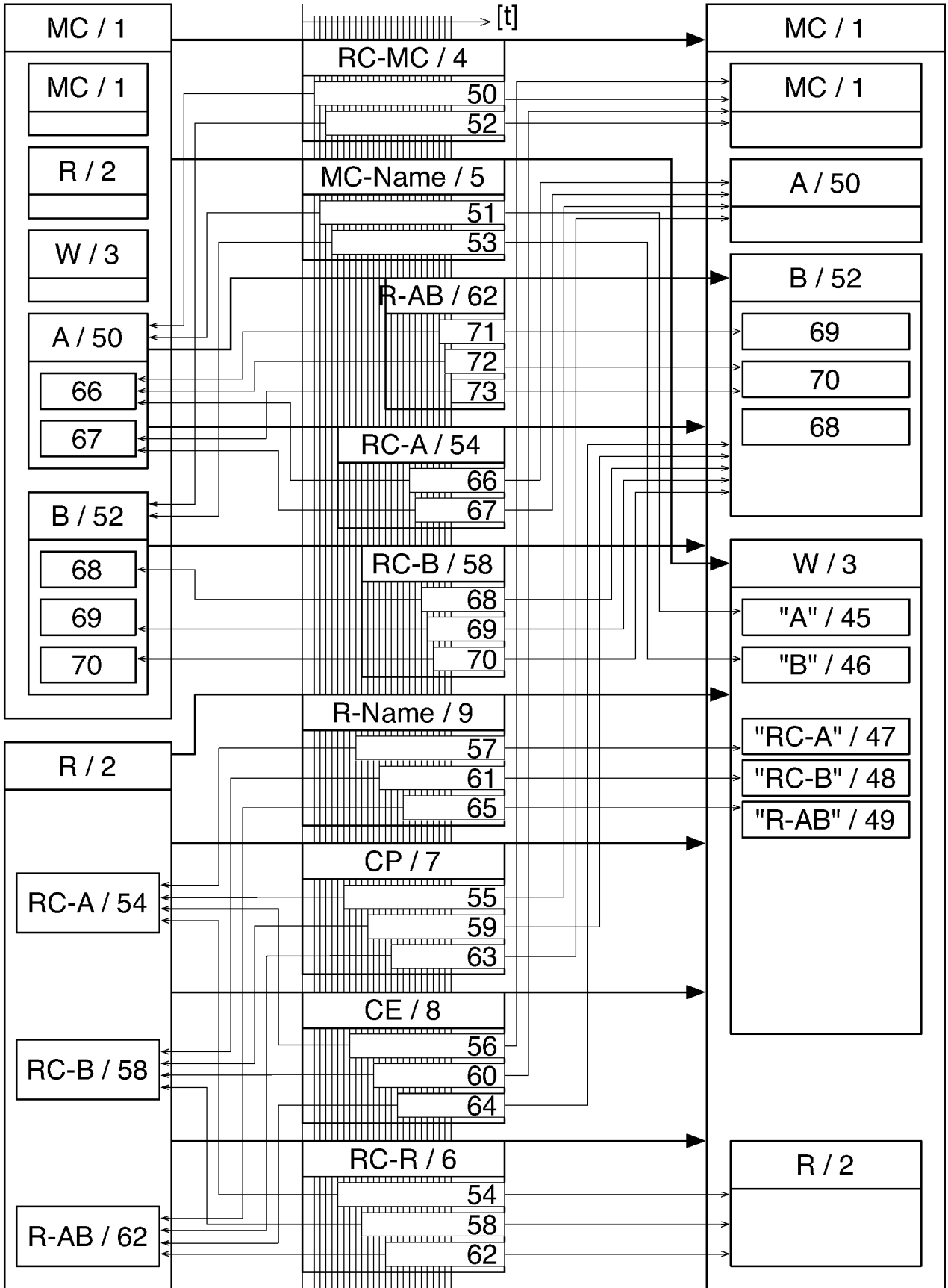


Fig. 61

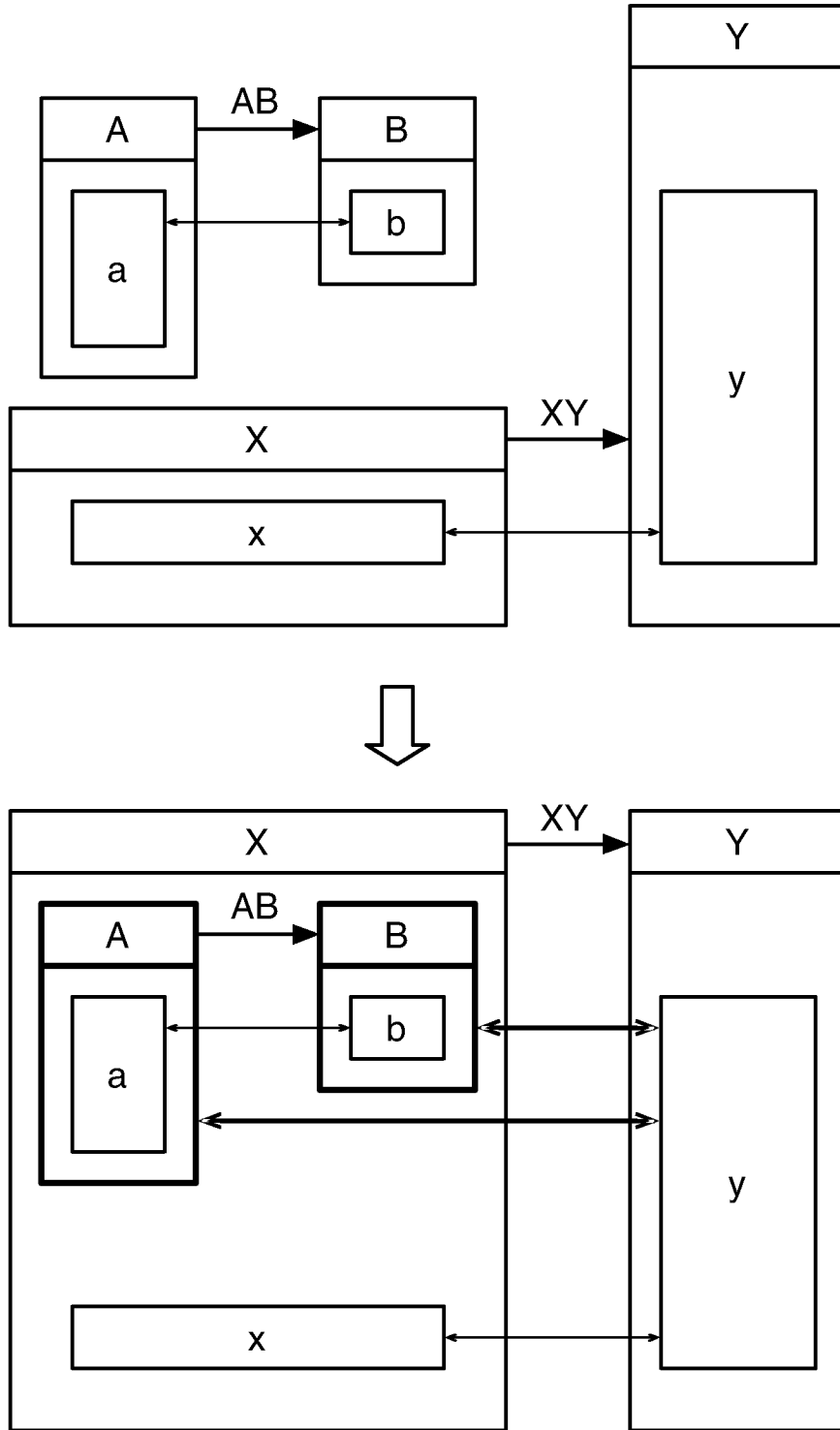


Fig. 62

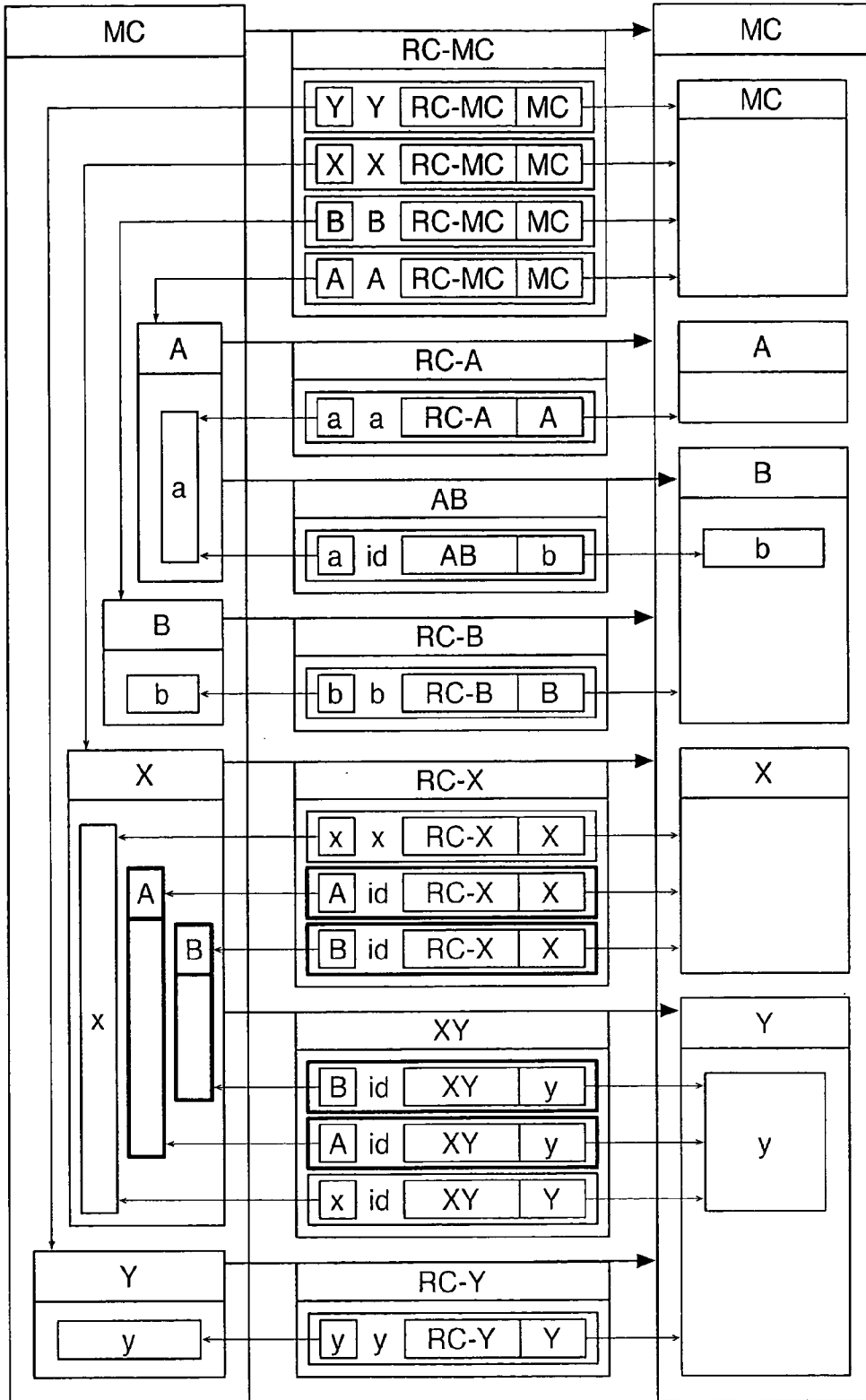


Fig. 63

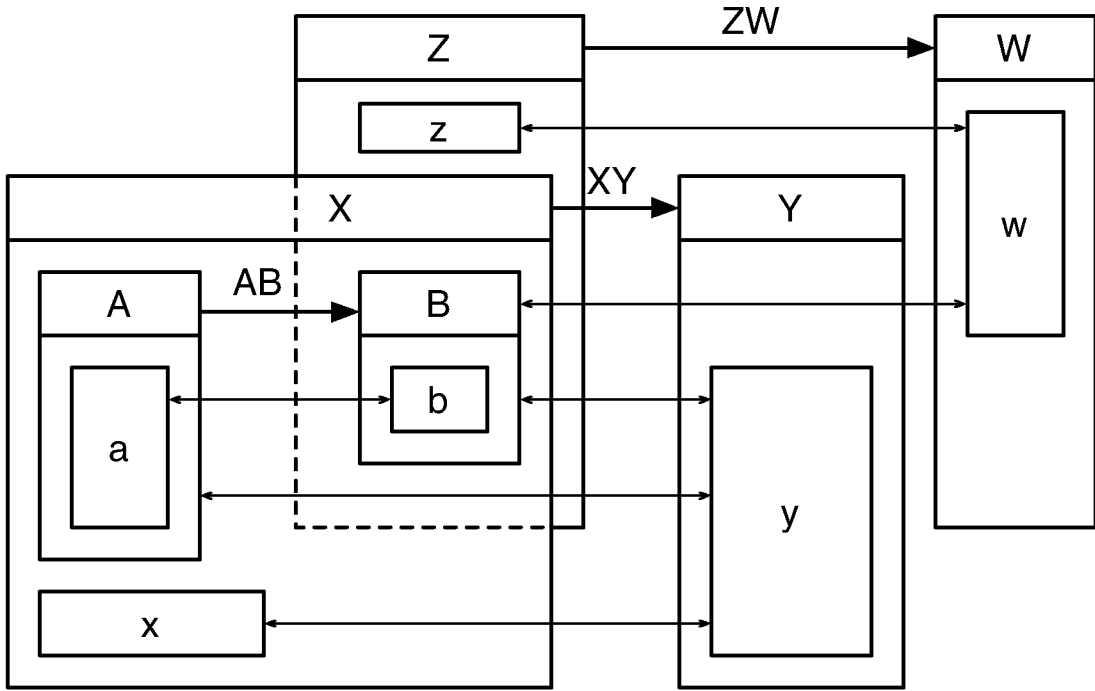


Fig. 64

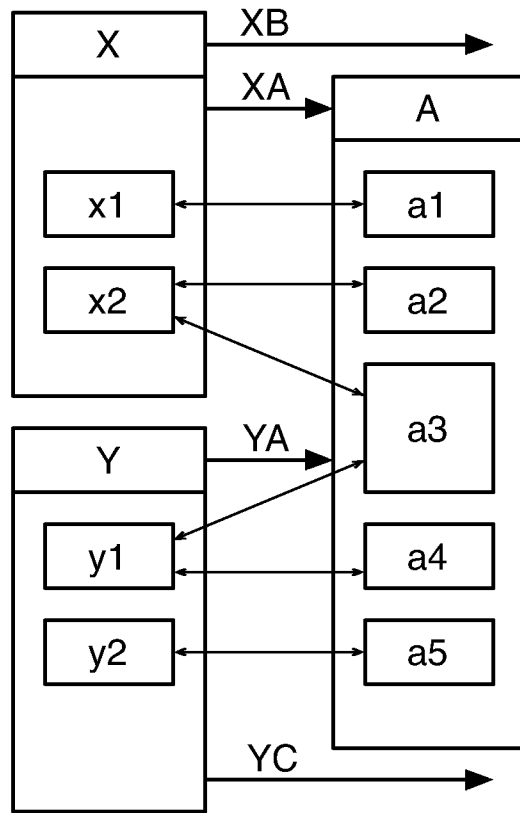


Fig. 65

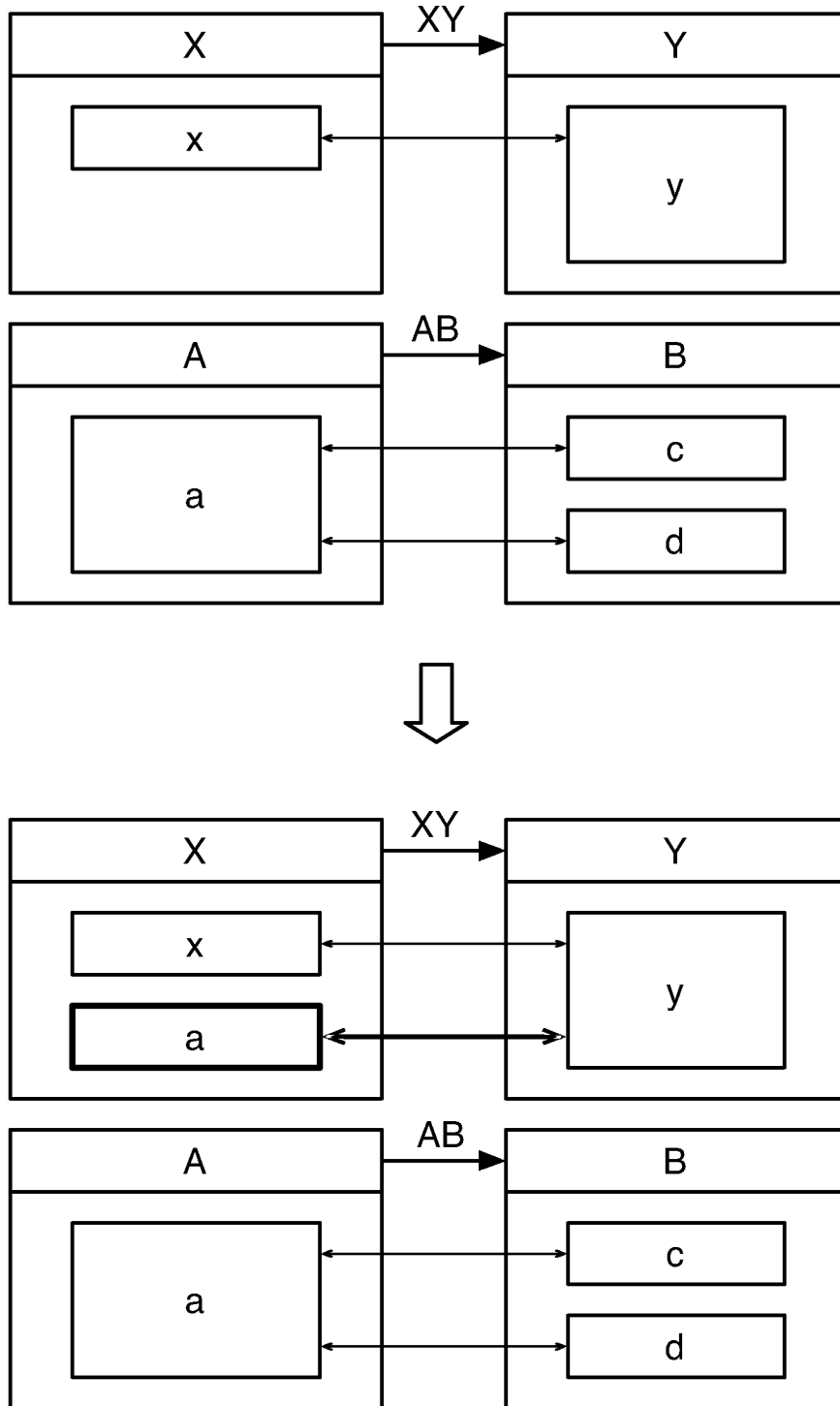


Fig. 66

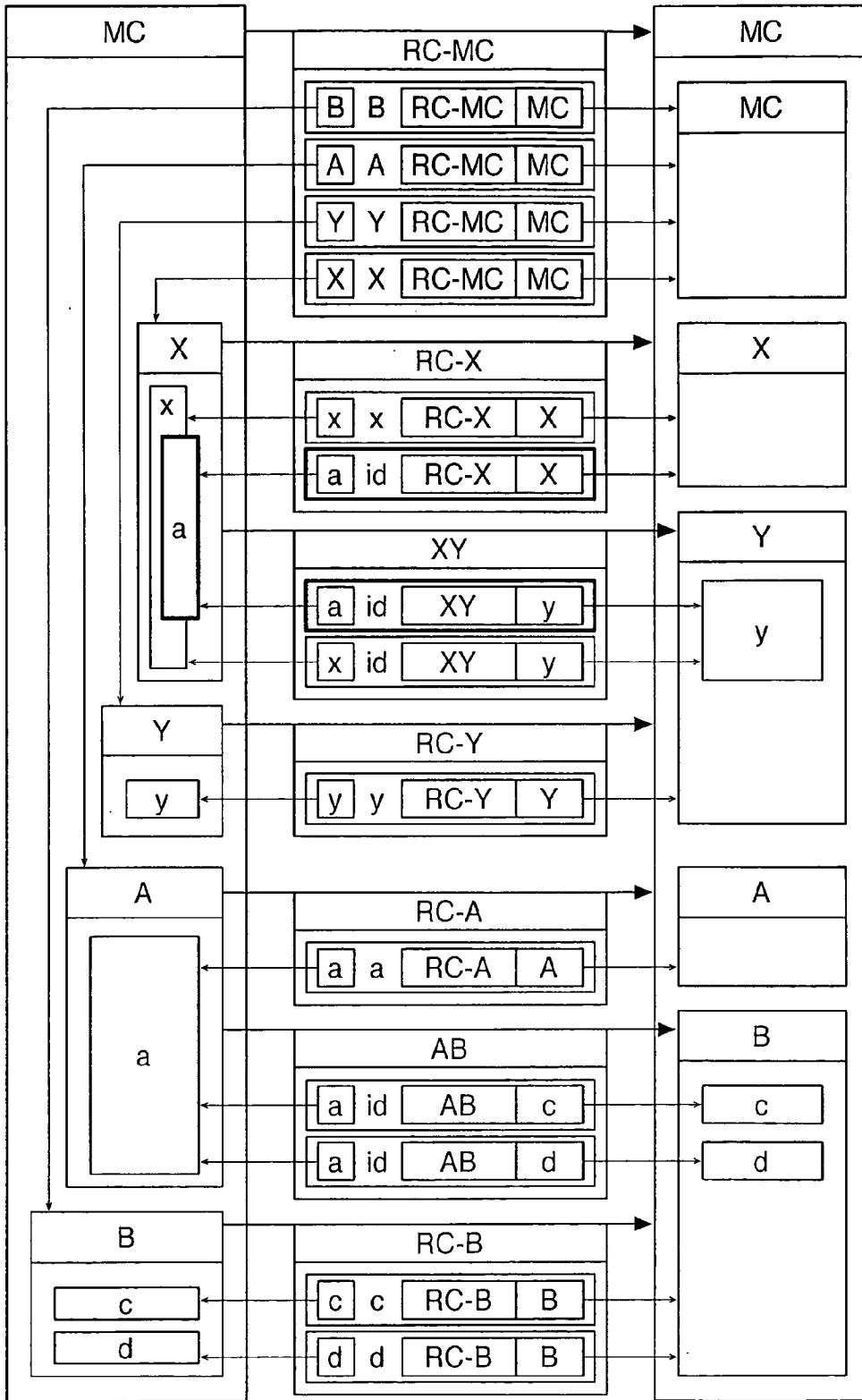


Fig. 67

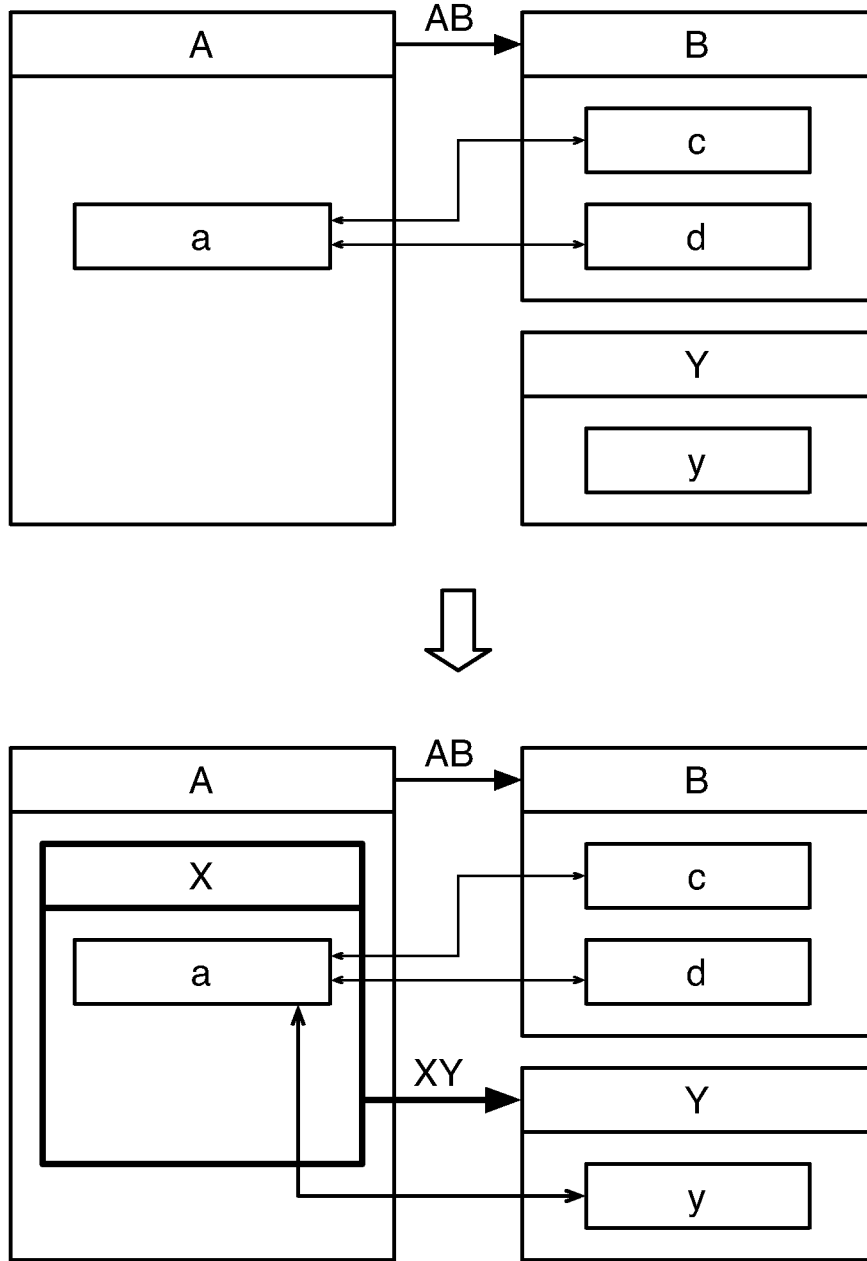


Fig. 68

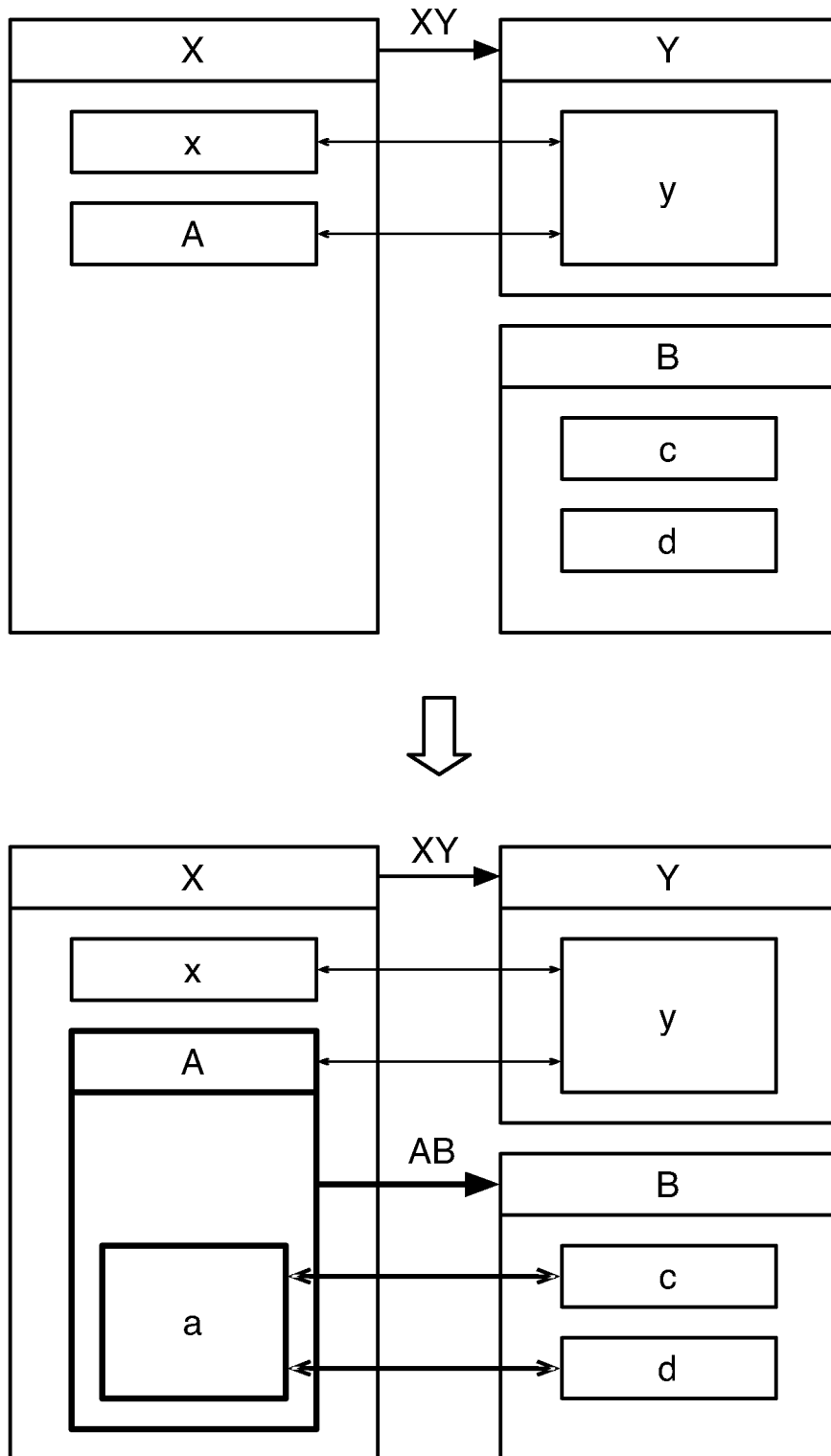


Fig. 69

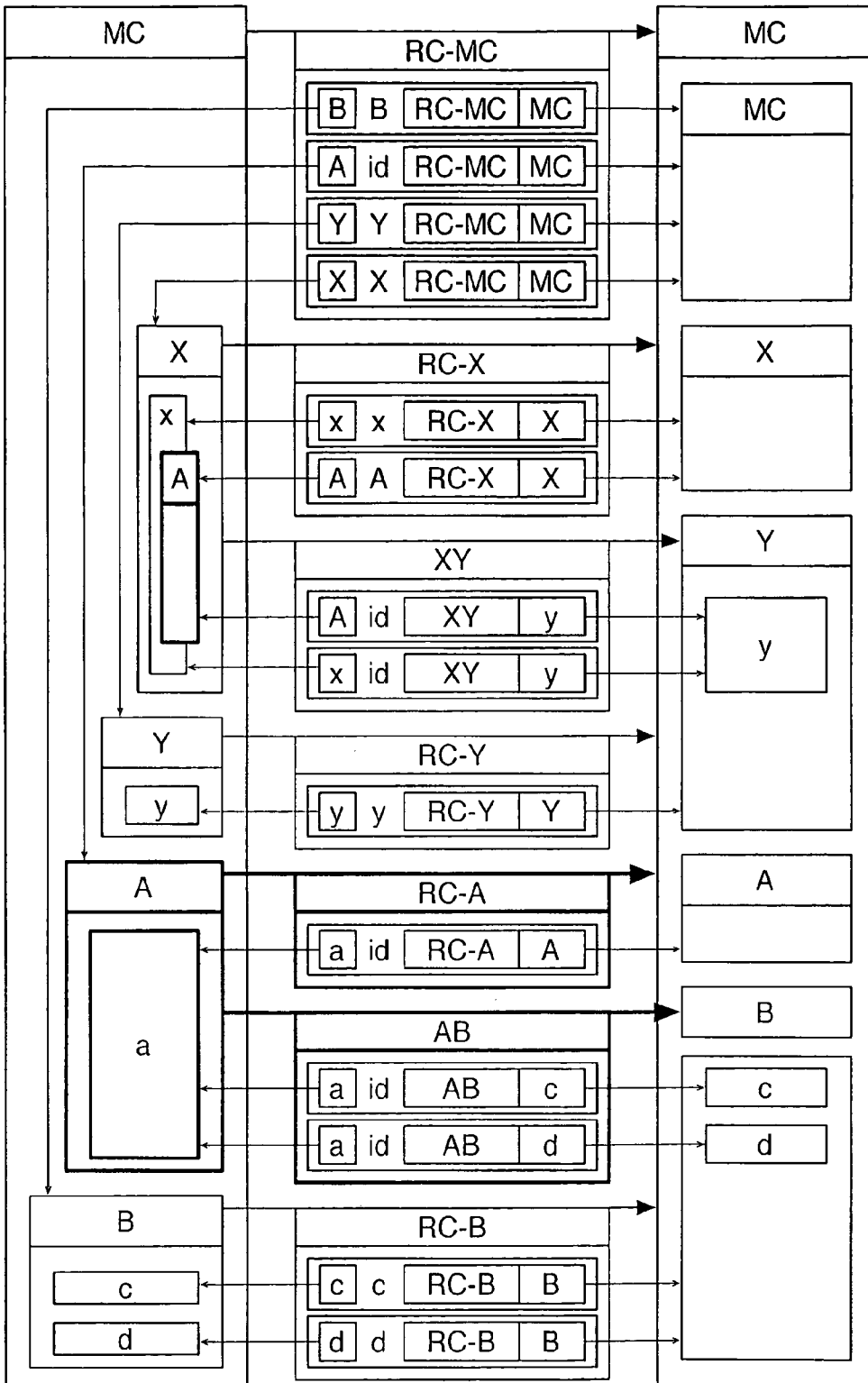


Fig. 70

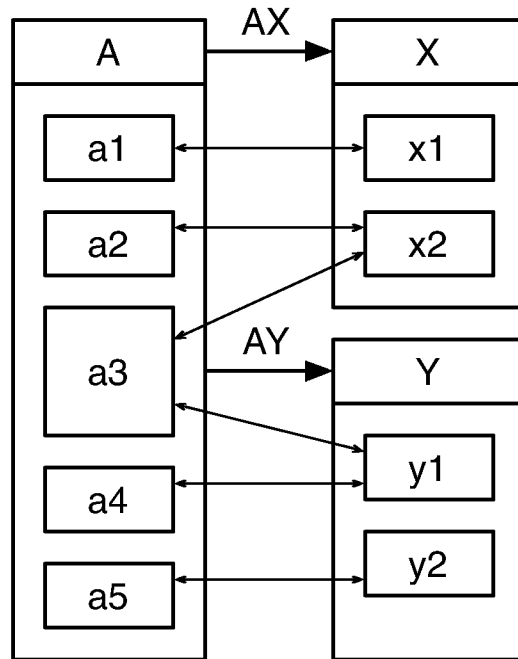


Fig. 71

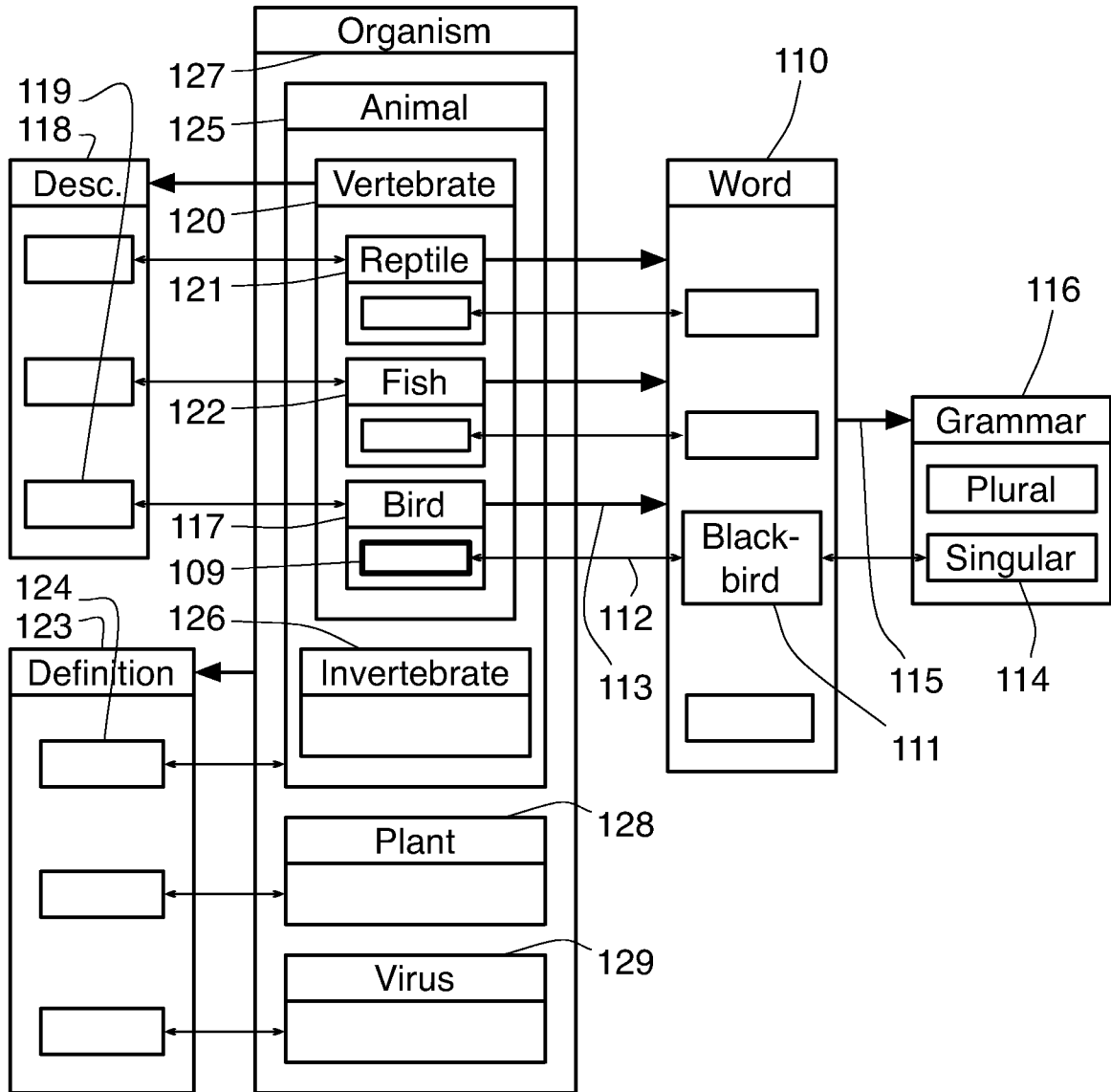


Fig. 72

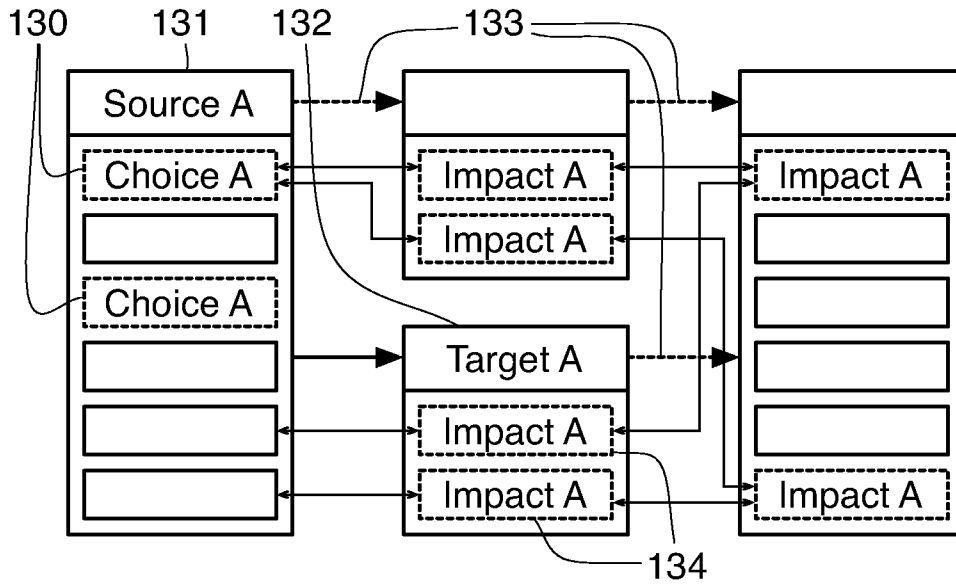


Fig. 73

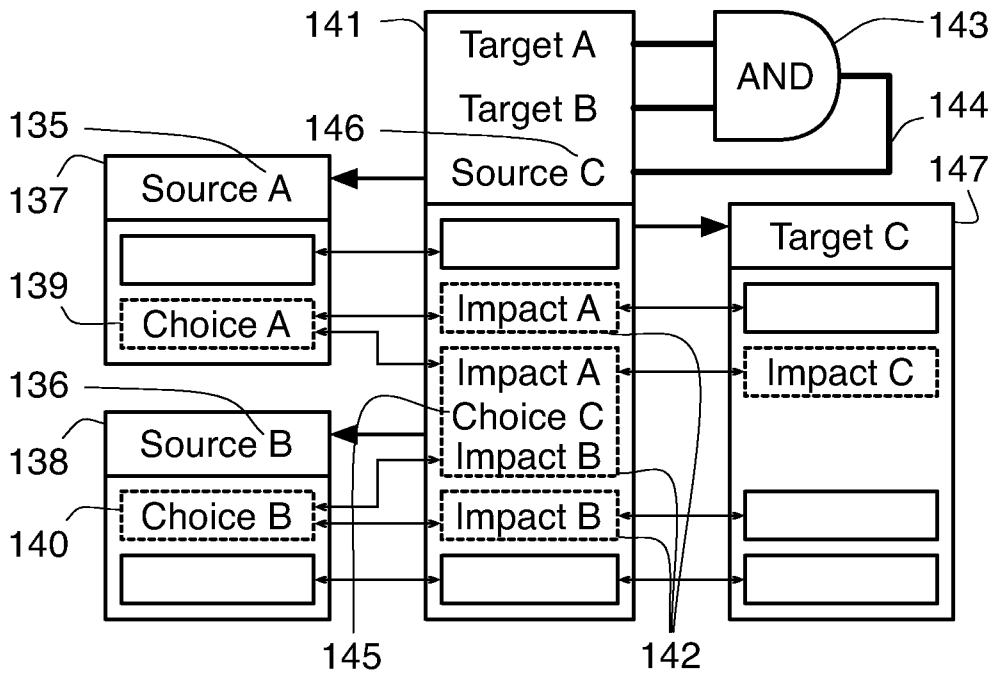


Fig. 74

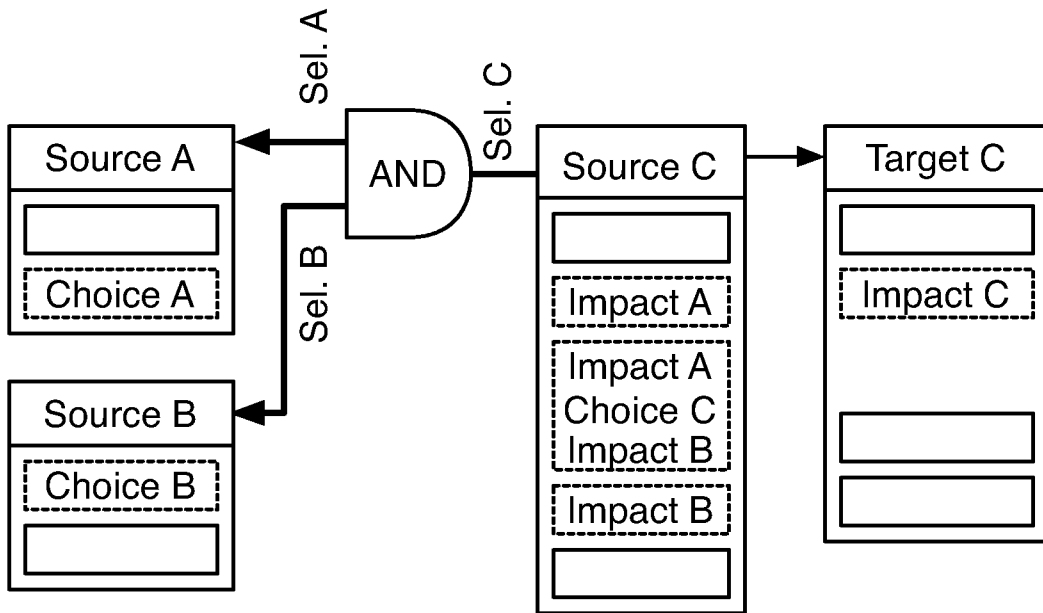


Fig. 75

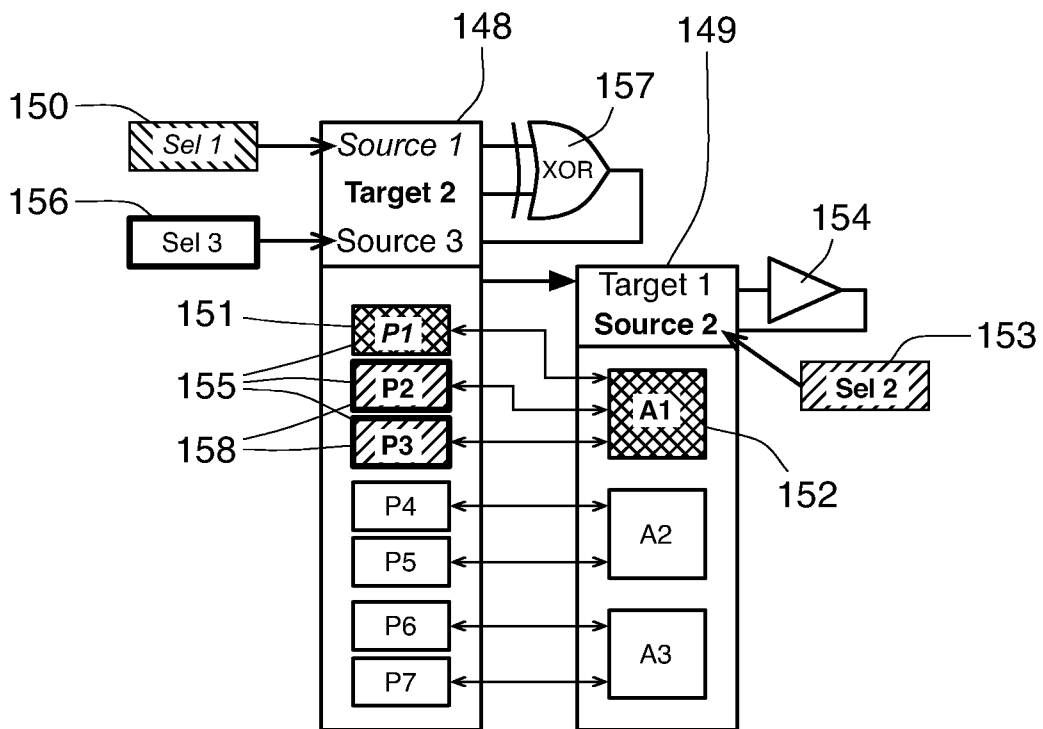


Fig. 76

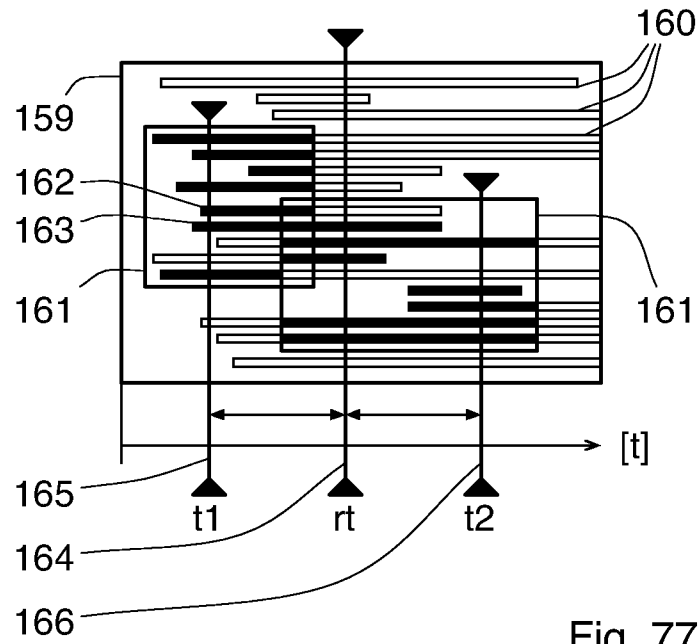


Fig. 77

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/067238A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F17/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 420 196 A (ADAPTIVE BUSINESS SYSTEMS LTD [GB]) 17 May 2006 (2006-05-17) the whole document	1-28
A	US 2001/051946 A1 (NISHIKAWA HIDENORI [JP]) 13 December 2001 (2001-12-13) abstract paragraph [0050] - paragraph [0053]	1,5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 2007

Date of mailing of the international search report

23/05/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lechenne, Laurence

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/067238

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2420196	A	17-05-2006	NONE
US 2001051946	A1	13-12-2001	NONE

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G06F17/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 420 196 A (ADAPTIVE BUSINESS SYSTEMS LTD [GB]) 17 mai 2006 (2006-05-17) le document en entier -----	1-28
A	US 2001/051946 A1 (NISHIKAWA HIDENORI [JP]) 13 décembre 2001 (2001-12-13) abrégé alinéa [0050] - alinéa [0053] -----	1,5

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 mai 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/05/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lechenne, Laurence

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/EP2006/067238

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2420196	A	17-05-2006	AUCUN	
US 2001051946	A1	13-12-2001	AUCUN	