

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.07.30	(73) Titular(es): VOLTALIS SA	
(30) Prioridade(s): 2006.07.31 FR 0606994	10 RUE LINCOLN 75008 PARIS	FR
(43) Data de publicação do pedido: 2009.04.15	(72) Inventor(es): JEAN-MARC OURY	FR
(45) Data e BPI da concessão: 2010.09.22 249/2010	BRUNO HEINTZ	FR
	(74) Mandatário: ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA	
	RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO E SISTEMA DE GESTÃO E DE MODULAÇÃO EM TEMPO REAL DO CONSUMO ELÉCTRICO**

(57) Resumo:

O INVENTO REFERE-SE A UM PROCESSO DE GESTÃO E DE MODULAÇÃO EM TEMPO REAL DO CONSUMO ELÉCTRICO DE UM CONJUNTO DE CONSUMIDORES, QUE COMPREENDE AS ETAPAS QUE SE SEGUEM: MEDIÇÃO EM TEMPO REAL DO CONSUMO ELÉCTRICO DE UMA PLURALIDADE DE CONJUNTOS FOCALIZADOS DE EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS EM FUNCIONAMENTO, ESTANDO CADA CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS SITUADO EM CASA DE UM CONSUMIDOR, SENDO A MEDIÇÃO DO CONSUMO DESTES EQUIPAMENTOS EFECTUADA POR MEIO DE UMA CAIXA DE REGULAÇÃO ELÉCTRICA SITUADA EM CASA DO CONSUMIDOR; TRANSMISSÃO PELAS DITAS CAIXAS DAS MEDIÇÕES DE CONSUMO A UM SERVIDOR CENTRAL; SE UMA DIRECTIVA GLOBAL, NUM DADO MOMENTO, INDICA A DIMINUIÇÃO DE UMA CERTA POTÊNCIA TOTAL, ENVIO PELO DITO SERVIDOR, PARA CERTAS DITAS CAIXAS, DA ORDEM DE CORTAR SELECTIVAMENTE E TEMPORARIAMENTE A ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA DOS EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS; RECEPÇÃO E EXECUÇÃO POR ESTAS CAIXAS DA ORDEM ENVIADA PELO DITO SERVIDOR. O INVENTO REFERE-SE TAMBÉM A UM SISTEMA ADAPTADO A ESTE PROCESSO.

RESUMO

"Processo e sistema de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico"

O invento refere-se a um processo de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, que compreende as etapas que se seguem: medição em tempo real do consumo eléctrico de uma pluralidade de conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos em funcionamento, estando cada conjunto de equipamentos situado em casa de um consumidor, sendo a medição do consumo destes equipamentos efectuada por meio de uma caixa de regulação eléctrica situada em casa do consumidor; transmissão pelas ditas caixas das medições de consumo a um servidor central; se uma directiva global, num dado momento, indica a diminuição de uma certa potência total, envio pelo dito servidor, para certas ditas caixas, da ordem de cortar selectivamente e temporariamente a alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos; recepção e execução por estas caixas da ordem enviada pelo dito servidor. O invento refere-se também a um sistema adaptado a este processo.

DESCRIÇÃO

"Processo e sistema de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico"

O invento refere-se a um processo de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, assim como a um sistema especialmente adaptado a um tal processo.

O invento trata mais especificamente do problema da medição, do controlo e da regulação da potência eléctrica consumida por uma pluralidade de consumidores, na óptica de a diminuir de um nível que foi predeterminado.

Pela expressão "conjunto de consumidores" entende-se vários milhares ou centenas de milhares de locais consumidores dispersos num vasto território.

O problema técnico do equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico coloca-se permanentemente devido às variações de consumo e à impossibilidade de armazenar a energia eléctrica. Este constrangimento exige dos produtores de electricidade que disponham de meios para ajustar a produção em qualquer momento e não apenas em períodos de picos de consumo.

Já se conhece, pelo documento EP 1 548 451, um sistema de leitura à distância e de gestão do consumo eléctrico, destinado a controlar o consumo de energia de um grande número de utilizadores. Este sistema está preparado para garantir um funcionamento contínuo do conjunto de rede, tendo nomeadamente em conta os riscos de corte geral devidos a consumos excessivos. Com efeito, este sistema prevê a possibilidade de se poder modificar os dados transmitidos a um contador eléctrico, a fim de diminuir localmente e temporariamente o consumo de energia do conjunto de aparelhos associados a este contador.

Contudo, este sistema não prevê a possibilidade de modular, de forma fina e em tempo real, o consumo eléctrico de um conjunto focalizado de equipamentos eléctricos situado

em casa de um consumidor, de modo independente do contador eléctrico.

O pedido de patente WO 03084022 descreve um processo e um sistema de regulação do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, que consiste em medir em tempo real o consumo eléctrico por meio de uma caixa situada na casa de cada consumidor, controlando os circuitos de alimentação dos equipamentos. As caixas dos consumidores transmitem as medições a um servidor central que pode cortar selectivamente a alimentação eléctrica dos equipamentos. Este sistema permite regular o consumo ao nivelar os picos de consumo. Por outro lado, o mesmo não permite assegurar o equilíbrio permanente do consumo a fim de adaptar o consumo ao nível de produção.

Para responder a estas necessidades, o invento propõe um processo que permita gerar e modular em tempo real o consumo eléctrico de um número significativo de consumidores, tendo em conta, num dado momento, as necessidades e as possibilidades de cada um entre si a fim de assegurar em permanência o equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico.

Com efeito, de acordo com um primeiro aspecto, o invento propõe um processo de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, que compreende as etapas que se seguem:

a) medir em tempo real e em contínuo o consumo eléctrico de uma pluralidade de conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos em funcionamento, estando cada conjunto de equipamentos situado em casa de um consumidor, sendo a medição do consumo destes equipamentos efectuada individualmente ou globalmente por meio de uma caixa de regulação eléctrica situada em casa do consumidor, estando cada caixa em ligação directa com os circuitos eléctricos de alimentação destes equipamentos;

b) transmissão em modo "push" pelas ditas caixas das medições de consumo a um servidor central programado para ler, conservar e analisar estes dados;

c) estabelecimento em contínuo de um perfil de consumo individual de cada consumidor para deduzir uma previsão individual do seu consumo e das capacidades disponíveis;

d) estabelecimento em tempo real pelo servidor de um corte selectivo e temporário de alimentação eléctrica de certos equipamentos eléctricos, em função de uma directiva global de diminuição de potência eléctrica e em função das capacidades disponíveis estabelecidas na casa de cada consumidor, de maneira a assegurar em permanência o equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico;

e) envio pelo servidor, para as caixas dos equipamentos eléctricos seleccionados, da ordem de corte de alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos aos quais as mesmas estão ligadas;

f) recepção e execução por estas caixas da ordem de envio pelo dito servidor.

Por "ligação directa" entre cada caixa e um circuito de alimentação eléctrica entende-se também uma ligação por fios local ou distante como uma ligação sem fios, por exemplo, por meio de raios infravermelhos ou ondas de rádio. Esta ligação permite à caixa comandar um relé colocado no circuito eléctrico, sendo este relé capaz de cortar a alimentação eléctrica do conjunto focalizado relacionado.

O processo de acordo com o invento tem portanto por função accionar à distância o corte de um conjunto focalizado de circuitos de alimentação de equipamentos eléctricos em casa de numerosos consumidores, por meio de uma caixa instalada em casa dos consumidores relacionados.

Este conjunto está focalizado no recolher em tempo real e em contínuo das potências consumidas por estes equipamentos: as ordens de corte podem ser repartidas em função das suas potências observadas, a fim de responder a uma directiva global num dado momento. No caso em que a directiva emitida consiste em diminuir uma certa potência global, os circuitos cortados são determinados para alcançar esta potência.

As caixas utilizadas no processo de acordo com o invento asseguram portanto várias funções:

- as mesmas medem em permanência os consumos de cada um dos equipamentos eléctricos aos quais as mesmas estão ligadas;

- as mesmas transmitem estas medições em modo "push" ao servidor central que as agrega e estabelecendo em contínuo um perfil individual do consumo de cada consumidor e podendo ordenar interrupções;

- as mesmas recebem e executam as ordens de interrupção temporária de certos circuitos eléctricos aos quais as mesmas estão ligadas.

Estas caixas são, por consequência, dispositivos de medida, de conservação e de transmissão de dados, mas também de recepção e acção, na medida em que podem operar os cortes selectivos, quer dizer, cortar a alimentação eléctrica de uma parte focalizada da instalação eléctrica dos consumidores relacionados.

O servidor do invento compreende meios para assegurar o registo e o tratamento de dados recebidos das caixas, e para alimentar um modelo baseado numa aprendizagem permanente que permita estabelecer em contínuo um perfil de consumo de cada consumidor e de deduzir uma previsão do consumo futuro e, conseqüentemente, dos recursos disponíveis. Portanto é possível, graças aos meios de transmissão entre o servidor e as caixas, agir selectivamente em tempo real em certas caixas para adaptar o consumo à produção disponível.

O processo de acordo com o invento permite também prever de modo vantajoso a actualização e/ou a modificação do programa de pelo menos uma das caixas de regulação eléctrica a partir do servidor central, por telecarregamento de ficheiros e de suportes lógicos.

De acordo com uma realização preferida, cada caixa de regulação eléctrica funciona de modo autónomo em relação às outras caixas e em relação aos outros elementos da instalação eléctrica do local, nomeadamente os outros dispositivos de controlo ou de medição que ali estão instalados. O termo "autónomo" significa portanto aqui nomeadamente que cada caixa funciona de modo independente das outras caixas.

Cada caixa utilizada no processo de acordo com o invento pode ser formada por um só elemento ou por vários elementos. Quando a caixa está em apenas um elemento, apresenta a vantagem de ser compacta e de ser fácil de instalar. Contudo, segundo o caso, pode ser pelo contrário vantajoso proporcionar uma caixa constituída por vários elementos que apresentam cada uma das funcionalidades diferentes.

A transmissão dos dados das caixas ao servidor central é realizada por meio de redes comutadas com fios (RTC) ou sem fios (tal como a GSM), ou de preferência por transmissão de dados por pacotes de acordo com o protocolo IP de redes com fios, tal como a ADSL, ou sem fios tal como a GPRS. Este modo de transmissão apresenta a vantagem não apenas de permitir o seguimento de um grande número de caixas, quando a comutação dos circuitos suscitar entupimentos, mas igualmente de poder gerar um grande número de caixas a um custo razoável.

O processo de acordo com o invento pode integrar para além disso os dados de medição complementares do consumo eléctrico dos conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos, ou de toda ou parte da instalação eléctrica do consumidor, sendo a dita medição realizada por outros dispositivos de medição para além da caixa de regulação eléctrica e com os quais é estabelecida uma ligação àquela. Estes dados complementares destinam-se, por exemplo, a permitir a verificação ou a validação dos dados transmitidos directamente pelas caixas de regulação eléctrica.

De acordo com um segundo aspecto, o invento tem por objecto um sistema de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores que compreende:

- uma pluralidade de caixas de regulação eléctrica, estando cada caixa em ligação directa, em contínuo, com os circuitos eléctricos de alimentação de equipamentos eléctricos que fazem parte de um conjunto focalizado, estando o dito conjunto focalizado de equipamentos eléctricos e a dita caixa situados em casa de um consumidor, estando a dita caixa programada para medir e conservar os dados do consumo

eléctrico de cada conjunto focalizado em tempo real, transmitir os ditos dados a um servidor central, receber e executar as ordens do dito servidor;

- meios de transmissão em modo "push" de dados das ditas caixas para o servidor central;

- um servidor central que comporta meios por um lado para ler e analisar os dados transmitidos pelas ditas caixas e, nesta base, estabelecer um perfil de consumo de cada consumidor para deduzir uma previsão individual do seu consumo e das capacidades disponíveis, e para estabelecer em tempo real um corte selectivo e temporário da alimentação eléctrica de certos equipamentos eléctricos, em função de uma directiva global de diminuição de potência eléctrica e em função das capacidades disponíveis estabelecidas na casa de cada consumidor, de maneira a assegurar em permanência o equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico, e por outro lado para enviar às caixas dos equipamentos eléctricos seleccionados a ordem de corte de alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos aos quais as mesmas estão ligadas;

- meios de transmissão de ordens do servidor central para as ditas caixas e;

- meios de corte selectivo e temporário da alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos.

Pelas razões indicadas mais acima, é vantajoso que cada caixa de regulação eléctrica funcione de modo autónomo em relação às outras caixas e em relação aos outros elementos da instalação eléctrica do local.

O servidor central do sistema de acordo com o invento pode compreender meios de actualização e/ou de modificação do programa de cada caixa de regulação eléctrica.

Cada caixa de regulação eléctrica do sistema de acordo com o invento pode ser formada por um só elemento ou por vários elementos.

No sistema de acordo com o invento, os meios de transmissão dos dados das caixas para o servidor central são de preferência redes comutadas com fios (RTC) ou sem fios (tal como a GSM), ou meios de transmissão de dados para

pacotes de acordo com o protocolo IP acerca de redes com fios, tal como a ADSL, ou sem fios tal como a GPRS.

O sistema de acordo com o invento pode compreender além disso dispositivos de medição aptos a fornecer dados de medição complementares do consumo eléctrico dos conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos ou de toda ou parte da instalação eléctrica do consumidor, sendo os ditos dispositivos diferentes das caixas de regulação eléctricas e estando cada dispositivo ligado a uma das ditas caixas.

O sistema segundo o invento apresenta a vantagem de oferecer aos produtores de electricidade capacidades de ajustamento e de equilíbrio que permitem a sua adaptação ao mercado da electricidade, nomeadamente na Europa. Com efeito, estas capacidades constituem um recurso que faz o objecto de um mercado regulamentado, gerado pelos operadores de rede de transporte (TSO ou Transport System Operators). Estes mercados funcionam por antecipação, tipicamente do dia para a noite, e os actuadores que dispõem de capacidades de ajustamento apresentam-nas ao operador (TSO) detalhando-lhe a amplitude, quer dizer a potência eléctrica modulável por cada hora ou meia hora do dia seguinte. O operador utiliza depois as suas capacidades, se for necessário, para equilibrar em permanência a produção e o consumo.

Também permite gerar a repartição das interrupções de consumo num grande número de caixas de maneira giratória, de maneira a limitar os inconvenientes do corte para cada consumidor.

Surgirão no decurso da descrição que se segue outros objectos e vantagens do invento, feita com referência aos desenhos anexos nos quais:

- a Figura 1 é uma representação esquemática do conjunto do sistema que permite a realização do processo de acordo com o invento;

- a Figura 2 é uma representação esquemática dos diferentes elementos ou módulos que podem constituir uma caixa de regulação eléctrica que se pode utilizar no processo de acordo com o invento.

O sistema de acordo com o invento, representado na Figura 1, assenta numa caixa de regulação eléctrica 1 instalada na casa do consumidor. Esta caixa 1 está instalada na parte privada da instalação eléctrica de cada consumidor, quer dizer a jusante e independentemente do contador eléctrico. A caixa 1 está ligada a uma selecção de circuitos eléctricos 2 que alimentam os equipamentos focalizados 3 em casa do consumidor.

Cada caixa assegura três funções, que podem, de acordo com o modo de realização representado, ser realizadas por três módulos distintos A, B e C, esquematizados nas Figuras 1 e 2.

O módulo A corresponde ao módulo de telecomunicações, que consiste num modem GPRS e sua antena (integrada ou desviada), ou numa ligação para um modem ADSL (por Wi-Fi, DECT, CPL ou outra).

O módulo B corresponde ao módulo de tratamento de dados, em particular de recolha, de conservação dos dados de medição e de interrupções eléctricas. Estas funções são realizadas por meio de um PC em Linux munido de um cartão de memória flash e de um suporte lógico de gestão da aquisição de dados, comandando a sua armazenagem e a sua emissão para o módulo de telecomunicação A.

O suporte lógico é igualmente capaz de receber através do módulo de telecomunicação A as instruções do servidor central levando-o a:

- emitir os dados;
- actualizar os parâmetros de aquisição e de tratamento dos dados com base nos quais opera;
- accionar os módulos de controlo dos circuitos eléctricos;
- conservar o histórico das ordens recebidas e;
- acusar recepção do servidor central.

O módulo C é o módulo de controlo eléctrico que permite a medição e a interrupção da alimentação. O mesmo compreende

um dispositivo de medição C1, por exemplo um circuito fechado de indução, e um relé eléctrico C2 por intermédio do qual são transmitidas as eventuais ordens de corte.

O sistema representado compreende além disso um módulo D de aquisição de dados de medição externos.

O sistema é constituído por um grande número de tais caixas, operadas conjuntamente à distância a partir de uma plataforma de agregação e de comando centralizada 4.

Comandadas desta maneira, as caixas 1 permitem então proporcionar não só uma informação precisa mas igualmente um canal de comunicação bidireccional assim como uma capacidade de diminuição a pedido.

Lisboa, 2010-12-22

REIVINDICAÇÕES

1 - Processo de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, que compreende as etapas que se seguem:

a) medir em tempo real e em contínuo o consumo eléctrico de uma pluralidade de conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos (3) em funcionamento, estando cada conjunto de equipamentos (3) situado em casa de um consumidor, sendo a medição do consumo destes equipamentos (3) efectuada individualmente ou globalmente por meio de uma caixa (1) de regulação eléctrica situada em casa do consumidor, estando cada caixa (1) em ligação directa com os circuitos eléctricos de alimentação (2) destes equipamentos (3);

b) transmissão em modo "push" pelas ditas caixas (1) de medições de consumo a um servidor central (4) programado para ler e analisar estes dados;

c) estabelecimento em contínuo de um perfil de consumo individual de cada consumidor para deduzir uma previsão individual do seu consumo e das capacidades disponíveis;

d) estabelecimento em tempo real pelo servidor (4) de um corte selectivo e temporário de alimentação eléctrica de certos equipamentos eléctricos (3), em função de uma directiva global de diminuição de potência eléctrica e em função das capacidades disponíveis estabelecidas na casa de cada consumidor, de maneira a assegurar em permanência o equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico;

e) envio pelo servidor (4), para as caixas (1) dos equipamentos eléctricos seleccionados (3), da ordem de corte de alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos (3) aos quais as mesmas estão ligadas;

f) recepção e execução por estas caixas da ordem de envio pelo dito servidor (4).

2 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o mesmo compreender a actualização e/ou a modificação do programa de pelo menos uma das caixas (1) de regulação eléctrica a partir do servidor central (4).

3 - Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por cada caixa (1) de regulação eléctrica

funcionar de modo autónomo em relação às outras caixas (1) e em relação aos outros elementos da instalação eléctrica do local.

4 - Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por a transmissão de dados das caixas (1) para o servidor central (4) ser realizada por meio de redes (A) comutadas com fios ou sem fios, ou por transmissão de dados por pacotes de acordo com o protocolo IP sobre redes com fios ou sem fios.

5 - Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por o mesmo integrar além disso dados de medição complementares do consumo eléctrico dos conjuntos focalizados de equipamentos eléctricos (3), ou de toda ou parte da instalação eléctrica do consumidor, sendo a dita medição realizada por outros dispositivos de medição para além da caixa (1) de regulação eléctrica e com os quais é estabelecida uma ligação à mesma.

6 - Sistema de gestão e de modulação em tempo real do consumo eléctrico de um conjunto de consumidores, compreendendo:

- uma pluralidade de caixas de regulação eléctrica (1), estando cada caixa (1) em ligação directa, em contínuo, com os circuitos eléctricos de alimentação de equipamentos eléctricos (2) que fazem parte de um conjunto focalizado (3), estando o dito conjunto focalizado de equipamentos eléctricos (3) e a dita caixa (1) situados em casa de um consumidor, estando a dita caixa (1) programada para medir e conservar os dados do consumo eléctrico de cada conjunto focalizado (3) em tempo real, transmitir os ditos dados a um servidor central (4), receber e executar as ordens do dito servidor (4);

- meios de transmissão (A) em modo "push" dos dados das ditas caixas (1) para o servidor central (4);

- um servidor central (4) que comporta meios por um lado para ler e analisar os dados transmitidos pelas ditas caixas (1) e, nesta base, estabelecer um perfil individual de consumo de cada consumidor para deduzir uma previsão individual do seu consumo e das capacidades disponíveis, e para estabelecer em tempo real um corte selectivo e temporário da alimentação eléctrica de certos equipamentos

eléctricos (3), em função de uma directiva global de diminuição de potência eléctrica e em função das capacidades disponíveis estabelecidas em casa de cada consumidor, de maneira a assegurar em permanência o equilíbrio entre a produção e o consumo eléctrico, e por outro lado para enviar às caixas (1) dos equipamentos eléctricos (3) seleccionados a ordem de corte da alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos (3) aos quais as mesmas estão ligadas;

- meios de transmissão das ordens do servidor (4) central para as ditas caixas (1) e;

- meios de corte selectivo e temporário (C2) da alimentação eléctrica dos equipamentos eléctricos (3).

7 - Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o servidor central (4) compreender meios de actualização e/ou de modificação do programa de cada caixa (1) de regulação eléctrica.

8 - Sistema de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado por cada caixa (1) de regulação eléctrica ser formada por um só elemento ou por vários elementos.

9 - Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado por os meios de transmissão (A) de dados das caixas (1) para o servidor central (4) serem redes comutadas com fios ou sem fios, ou meios de transmissão de dados por pacotes nas redes com fios ou sem fios.

10 - Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizado por o mesmo compreender além disso dispositivos de medição aptos a fornecer dados de medição complementares do consumo eléctrico dos conjuntos focalizados de equipamentos (3) eléctricos ou de toda ou parte da instalação eléctrica do consumidor, sendo os ditos dispositivos diferentes das caixas (1) de regulação eléctrica e estando cada dispositivo ligado a uma das ditas caixas (1).

Lisboa, 2010-12-22

Figura 1

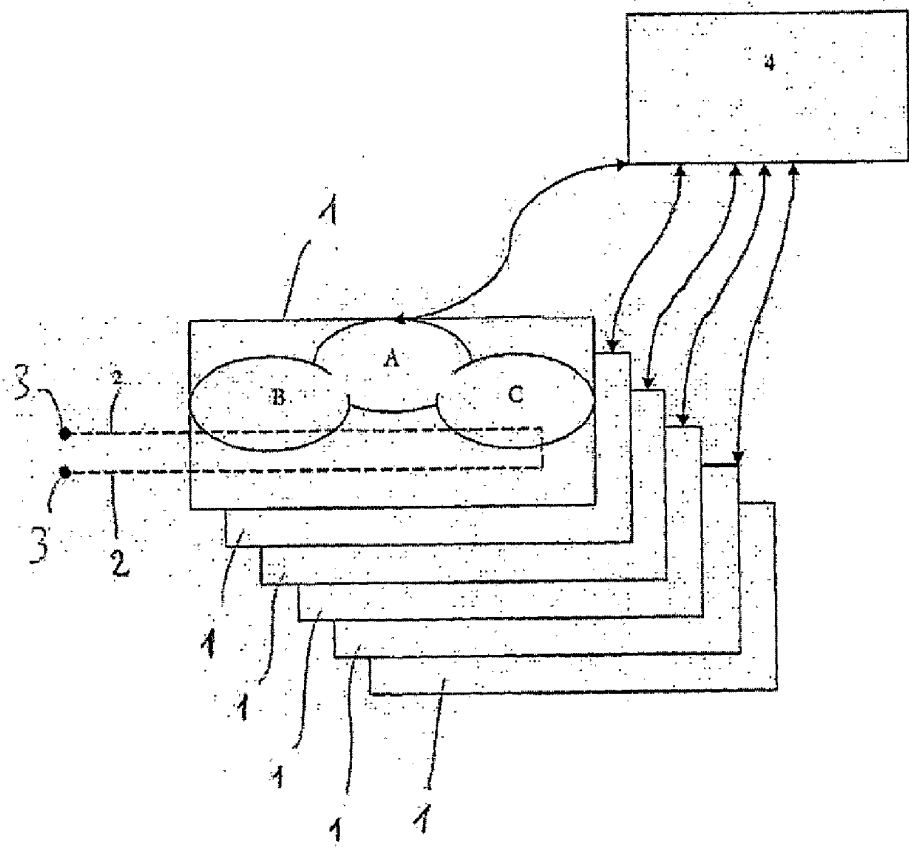


Figura 2

