



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0814107-0 B1

(22) Data do Depósito: 04/07/2008

(45) Data de Concessão: 02/10/2018



* B R P I 0 8 1 4 1 0 7 0 B 1 *

(54) Título: PROCESSO DE CONTROLE DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADORES, SISTEMA DE SEGURANÇA E ELEVADOR

(51) Int.Cl.: B66B 5/00

(30) Prioridade Unionista: 17/07/2007 EP 07 112651.0

(73) Titular(es): INVENTIO AG

(72) Inventor(es): ASTRID SONNENMOSER; KURT HEINZ

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/01/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO DE CONTROLE DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADORES, SISTEMA DE SEGURANÇA E ELEVADOR"**.

[001] A presente invenção refere-se a um processo de controle de uma instalação de elevadores.

[002] Instalações convencionais de elevadores apresentam circuitos de segurança, constituídos de elementos de segurança, ligados em série. Esses elementos de segurança controlam, por exemplo, o estado de portas do poço ou das cabines. Um elemento de segurança deste tipo pode ter a forma de um contato. Um contato aberto mostra que, por exemplo que uma porta está aberta, tendo surgido um estado potencialmente inadmissível para a porta. Caso com o contato aberto for identificado um estado aberto e inadmissível das portas, o circuito de segurança será interrompido. Isto tem por consequência que um acionamento ou freios, atuantes sobre o deslocamento de uma cabine de elevador, ocasionam a sua paralisação.

[003] A partir da Patente WO2005/000727 passou a ser conhecido um sistema de segurança para uma instalação de elevadores que dispõe de uma unidade de comando, bem como algo menos de um nó de barramento e um barramento. O barramento viabiliza uma comunicação entre os nós do barramento e a unidade de comando. Por meio de um elemento de segurança, que é parte integrante do nó de barramento, este controla, por exemplo o estado de portas do poço e da cabine. Além disso, o nó de barramento consiste em um receptor e de um transmissor. No caso, o receptor está configurado de tal forma que interpreta sinais predeterminados da unidade de comando, transformando-os em um sinal analógico, como qual sujeita o elemento de segurança. Após o elemento de segurança, o transmissor, por sua vez, mede o sinal analógico e o transforma em um sinal digital. O transmissor oferece para a unidade de comando estas informações digitaliza-

das. Estas informações ou são enviadas pelos nós de barramento, como sinais digitais, para a unidade de comando, ou serão solicitados pela unidade de comando por meio de consulta.

[004] A fim de ficar assegurada uma operação segura da instalação de elevadores, torna-se necessário trocar, em curtos intervalos de tempo, informações digitais entre a unidade de comando e os nós de barramento. Isto quer dizer que a unidade de comando precisa dispor de elevadas capacidades de cálculo, a fim de poder avaliar uma multiplicidade de sinais e informações digitais. Além disso, o barramento é intensamente solicitado por sinais que estão sendo transmitidos entre a unidade de comando e os nós do barramento, possuindo, de modo correspondente, elevada capacidade para transmissão de dados.

[005] Portanto, o objeto da presente invenção reside em prover um processo de controle para uma instalação de elevadores, com reduzida troca de dados entre unidade de comando e nós de barramento e com uma unidade de comando, que dispõe de capacidades de cálculo de menor dimensão.

[006] O processo de controle de elevadores de acordo com a invenção, dispõe de uma unidade de comando e ao menos de um nó de barramento. Este nó de barramento possui um receptor, um transmissor e um elemento de segurança. A unidade de comando e o nó de barramento se comunicam através de um barramento. O processo realiza os seguintes passos:

a partir da unidade de comando, um sinal digital predeterminado será transmitido para o receptor;

o sinal digital predeterminado será transformado pelo receptor em um sinal analógico;

o elemento de segurança será operado pelo receptor com o sinal analógico;

com o elemento de segurança fechado, o sinal analógico

será registrado pelo transmissor;

para um sinal analógico registrado, o transmissor oferece um sinal digital para a unidade de comando; e

na captação de um sinal zero analógico, o transmissor transmitirá um sinal digital para a unidade de comando.

[007] A vantagem deste processo de controle reside em reduzida troca de dados entre a unidade de comando e o nó de barramento. Tendo em vista que, com o elemento de segurança aberto, ou seja, quando, por exemplo uma porta do poço ou da cabine estiver aberta, o nó de barramento comunica para a unidade de comando este estado potencialmente perigoso, fica dispensada uma comunicação contínua e de cadência curta entre a unidade de comando e o nó do comando. Por isso podem ser empregadas unidades de comando com menores capacidades de cálculo, bem como barramento com menores capacidades de transferência de dados, o que resulta em custos menores.

[008] Vantajosamente, o sinal digital predeterminado será transmitido pela unidade de comando para o receptor em intervalos de tempo. Durante este intervalo de tempo, o elemento de segurança será operado pelo receptor com um sinal analógico, correspondente ao sinal predeterminado digital precedente. Em regime de operação normal, o sinal digital oferecido pelo transmissor será consultado pela unidade de comando em intervalos de tempo. Estes intervalos de tempo serão, preferencialmente, selecionados na ordem de grandeza de 100s.

[009] A vantagem desses intervalos predeterminados e de consulta, relativamente extensos, representa um outro alívio do barramento entre a unidade de comando e o nó de barramento, implicando em outra redução dos sinais e dados a serem processados pela unidade de comando.

[0010] Vantajosamente, na captação de um sinal analógico zero, será transmitido espontaneamente um sinal digital do transmissor para

a unidade de comando. Isto sucede por exemplo, quando com o elemento de segurança aberto, ou transmissor registrar um sinal analógico zero. Baseado na transmissão espontânea do sinal digital, a unidade de comando tomará medidas para posicionar o elevador em um estado operacional seguro.

[0011] A vantagem da transmissão espontânea de um sinal digital pelo transmissor para a unidade de comando se baseia em que, não obstante intervalos de predeterminação e de consulta, o elevador possa ser operado com segurança.

[0012] Vantajosamente, o processo de controle compreende também um processo de teste. Neste processo de teste, será testado um nó de barramento pela unidade de comando em intervalos de tempo. Este processo de teste será realizado pela unidade de comando ao menos uma vez por dia. No caso, o nó de barramento será operado pela unidade de comando com um sinal digital predeterminado zero, que é transformado pelo receptor em um sinal analógico zero. De modo correspondente, o transmissor mede um sinal analógico zero. Portanto, no modo de funcionamento correto, um sinal digital correspondente será enviado pelo nó de barramento espontaneamente para a unidade de comando.

[0013] A vantagem deste processo de teste reside na análise simples e confiável da capacidade funcional de um nó de barramento, respectivamente do comportamento espontâneo de transmissão do transmissor. Neste processo de teste, será simulado um elemento de segurança, sendo provocado o correspondente e espontâneo comportamento de transmissão do transmissor. A capacidade funcional do nó de barramento para a operação normal já é testada a cada ciclo de predeterminação-consulta.

[0014] A seguir, a invenção será explicitada com base em vários exemplos de execução e de três figuras, sendo descrita em maiores

detalhes. As figuras mostram:

figura 1 - uma vista esquemática de um sistema de segurança de acordo com a invenção;

figura 2 - vista esquemática de uma segunda formação de realização de um sistema de segurança de acordo com a invenção;

figura 3 - vista esquemática de uma segunda formação de realização de um sistema de segurança de acordo com a invenção;

[0015] O presente processo de controle adapta-se especialmente para instalações de elevadores, conforme inicialmente descrito. A figura 1 apresenta uma forma de realização de um sistema de segurança 10, de acordo com a invenção, tecnicamente adequado para realizar o processo de controle. O sistema de segurança 10 dispõe de uma unidade de comando 11 e ao menos de um nó de barramento 13. A comunicação entre a unidade de comando 11 e o nó de barramento 13 se realiza através de um barramento 12. Será, portanto, possível o intercâmbio de dados pelo barramento, em ambas as direções, entre o nó de barramento e a unidade de comando 11. O próprio nó de barramento 13 é constituído em um receptor 14, em um transmissor 15 e em um elemento de segurança 16. O receptor 14 respectivamente e o transmissor 15 são respectivamente dispostos de tal maneira, que os primeiros sinais predeterminados recebem da unidade de comando e os últimos recebendo informações de estado como sinais da unidade de comando 11.

[0016] A unidade de comando 11, o barramento 12 e ao menos um nó de barramento 13 constituem um sistema de barramentos. Dentro deste sistema de barramentos, cada nó de barramento 13 possui um endereço próprio, inequívoco. Através deste endereço se verifica a formação de informações entre o comando 11 e um nó de barramento 13.

[0017] Através do barramento 12, a unidade comando 11 fornece

sinais digitais predeterminados para o receptor 14. A unidade de comando endereça, no caso, um determinado nó de barramento 13 e comunica sinal predeterminado ao seu receptor 14. O receptor 14 recebe este sinal predeterminado e gera um sinal analógico, correspondente ao sinal predeterminado, o qual é operado no elemento de segurança 16. A sujeição do sinal análogo é simbolizada pela seta 16.1. O sinal analógico pode ser um determinada tensão, intensidade de corrente ou frequência.

[0018] O elemento de segurança 16 mostra o estado de um elemento relevante para a segurança. Assim sendo, o elemento de segurança 16 ,é usado, por exemplo, como contato de porta, contato de ferrolho, contato-tampão, contrato de chapeleta, sensor, atuador, chave de deslocamento ou chave de parada emergencial. O elemento de segurança 16, no caso, está de tal modo configurado que um elemento de segurança 16 fechado indica um estado seguro e um elemento de segurança 16 aberto indica um estado potencialmente perigoso de uma instalação de elevadores.

[0019] Com o elemento de segurança 16 fechado, o transmissor 15 mede atrás do elemento de segurança 16 do sinal analógico recebido. Este processo de medição será representado pela seta 16.2. Após a medição, o transmissor 15 transforma o sinal analógico medido em um sinal digital. O transmissor 15 oferece, finalmente, o sinal digital para a unidade de comando 11.

[0020] No regime de operação normal, a unidade de comando 11 envia um sinal predeterminado do valor de corrente, tensão ou frequência em forma digital. Este sinal predeterminado será renovado a determinados intervalos de tempo, isto é, a unidade de comando 11 envia para o nó de barramento 13 um novo valor de corrente, tensão ou frequência. Preferencialmente, o novo valor se diferencia do valor precedente. Dentro de um intervalo de tempo conforme descrito, o re-

ceptor gera, de acordo com o sinal predeterminado, um determinado sinal analógico. Com o elemento de segurança fechado, o transmissor 15 mede este sinal analógico e disponibiliza o valor medido como sinal digital. Na cadência do intervalo de tempo acima citado, a unidade de comando 11 endereça o transmissor 15 do nó de barramento 13 e, através de uma função de leitura, obtém os dados do valor de corrente, tensão ou frequência oferecido.

[0021] Os intervalos de tempo entre tais ciclos predeterminados/de consulta podem, basicamente, ser livremente regulados e dependem, em primeiro lugar, da confiabilidade dos componentes do nó de barramento. Preferencialmente, estes intervalos de tempo duram vários segundos. No caso de elevado grau de confiabilidade, também podem ser ajustados intervalos de tempo de 100s ou mais extensos.

[0022] A unidade de comando 11 realiza este processo com todos os nós de barramento 13 da série e examina a sua ressonância, isto é, os sinais predeterminados e os sinais digitais, oferecido pelos respectivos transmissores 15, serão comparados pela unidade de comando 11. Caso os sinais predeterminados coincidirem com os sinais [digitais oferecidos, a unidade de comando reconhece que o receptor 14 e o transmissor 15 estão funcionando de modo correto.

[0023] Uma corrente de falha, uma tensão de falha, ou seja, uma frequência de falha estará presente quando o transmissor 15 medir uma corrente de 0 mV ou uma frequência de 0 Hz. Isto corresponde ao estado de um elemento de segurança aberto, ou seja, por exemplo, uma porta de cabine ou de poço aberta. Se agora, por exemplo, for medido pelo transmissor 15 uma corrente de falha, o transmissor 15 enviará o valor medido espontaneamente para a unidade de comando 11. Graças ao endereço inequívoco do nó de barramento 13, a unidade de comando 11 está capacitada de detectar precisamente a falha. Eventualmente, a unidade de comando 11 tomará medidas para sanar

a falha ou para transferir o elevador para um modo serviço mais seguro. Estes modos operacionais abrangem, entre outros, a preservação de uma disponibilidade residual do elevador em uma faixa de deslocamento segura da cabine do elevador, a evacuação de passageiros presos, uma paralisação de emergência ou finalmente o alarme do pessoal da manutenção e serviço visando libertá-los e/ou para eliminar uma falha que não pode ser sanada pela unidade de comando.

[0024] A operação segura de um nó de barramento 13 depende, em primeiro lugar, da capacidade de funcionamento do receptor 14 e do transmissor 15. Como o receptor 14 e o transmissor 15 já são testados em regime de operação normal a cada ciclo de predeterminação/consulta quanto à sua capacidade funcional, o barramento do nó 13 requer um teste separado, a fim de examinar o comportamento de transmissão espontâneo do transmissor 15 no surgimento de uma falha. Neste teste separado, será simulado um elemento de segurança 16 aberto. A unidade de comando 11 simula o elemento de segurança 16 aberto pelo fato de que é predeterminado um sinal predeterminado e 0 mA, 0 mV ou 0 Hz para um determinado nó de barramento 13. No caso, trata-se de um teste de predeterminação-zero. Com o modo de funcionamento perfeito do nó de barramento 13, o nó de barramento 13, ou seja, o seu transmissor 15, já deverá se comunicar espontaneamente na unidade de comando 11. Este teste garante que cada abertura de um elemento de segurança 16 resulta em uma transmissão espontânea de um sinal digital do barramento de nó 13 para a unidade de comando 11.

[0025] Este teste é realizado periodicamente para cada nó de barramento 13. Como durante este teste a unidade de comando 11 não consegue reconhecer informações reais sobre o estado do elemento de segurança 16, o tempo do teste será mantido dentro do espaço mais curto possível e o teste será realizado somente quando for ne-

cessário. A duração do teste, no caso depende amplamente da velocidade da transmissão de dados pelo barramento 12, sendo, normalmente, de 50 a 100 ms. A frequência do teste predeterminado-zero será, em primeiro plano, dependente da confiabilidade do transmissor 15 empregado. Quanto mais confiável for o transmissor 15, tanto mais raramente precisa ser testado, a fim de que possa ser assegurada a operação segura do elevador.

[0026] Normalmente, o teste predeterminado-zero será realizado ao menos uma vez por dia. Este teste pode, todavia, também ser repetido na ordem de grandeza de minutos ou de horas.

[0027] A figura 2 mostra uma segunda forma de realização do sistema de segurança 10 de acordo com a invenção. Diferente do sistema de segurança da figura 1, o elemento de segurança está configurado de modo redundante. Cada nó de barramento 13 dispõe, portanto, no mínimo de dois elementos de segurança 16.a, 16.b, 16.n. Na figura 2, por exemplo, três elementos de segurança 16.a, 16.b, 16.n controlam o estado de um elemento do elevador, relevante para a segurança. Cada elemento de segurança 16.a, 16.b, 16.n está situado, preferencialmente, em uma saída separada 16.1.a, 16.1.b, 16.1.n do receptor 14, que sujeita a unidade de comando 11 com um sinal analógico. Estes sinais podem apresentar valores iguais ou diferentes. Como os contatos 16.a, 16.b, 16.n fechados, o transmissor 15 mede, em cada entrada separada 16.a, 16.b, 16.n o sinal analógico que está chegando. Em regime de operação normal, o transmissor 15 disponibiliza os valores analógicos medidos como sinais digitais para a unidade de comando 11, a qual consulta regularmente os nós de barramentos 13. Caso em uma entrada 16.2.a, 16.2.b, 16.2.n for medido um sinal zero analógico, o transmissor 15 informará isto espontaneamente para a unidade de comando 11.

[0028] A vantagem desta forma de realização reside no fato de

que podem ser usados também elementos de segurança 16.a, 16.b, 16.n que não são seguros. Pela sua configuração redundante, fica assegurado um controle seguro do estado do elevador.

[0029] Na figura 3 é mostrada a terceira forma de realização do sistema de segurança 10 de acordo com a invenção. Nesta forma de realização, os estados de vários elementos do elevador, relevantes para a segurança, são registrados por meio de nó de barramento 13. Cada estado de um elemento relevante para a segurança será registrado por meio de um elemento de segurança 16.d, 16.e, 16.m. A união dos elementos de segurança 16.d, 16.e, 16.m em um nó de barramento 132 será, preferencialmente, realizada quando os elementos, relevantes para a segurança a serem controlados, especialmente estiverem próximos uns dos outros, como, por exemplo portas do poço superiores e adjacentes ou a porta da cabine e um botão de alarme, montado na cabine do elevador.

[0030] A unidade de comando 11 envia, de preferência, para cada elemento de segurança 16.d, 16.e, 16.m diferentes sinais predeterminados em um sinal analógico correspondente e sujeita o respectivo elemento de segurança 16.d, 16.e, 16.m através de uma saída separada 16.d, 16.e, 16.m. Com os elementos segurança 16.d, 16.e, 16.m fechados, o transmissor 15 mede para cada elemento de segurança em uma entrada separada 16.d, 16.e, 16.m o sinal analógico que está chegando. Também aqui, em regime de operação normal, o transmissor 15 disponibiliza os valores analógicos como sinais digitais para a unidade de comando 11, a qual consulta regularmente os nó de barramentos 13. De preferência, o transmissor 15 também oferece a informação, em qual entrada 16.2.d, 16.2.e, 16.2.m o sinal analógico foi medido. Caso em uma entrada 16.2.d, 16.2.e, 16.2.m for medido um sinal zero analógico, graças às entradas separadas 16.2.d, 16.2.e, 16.2.m, a fonte do erro pode ser localizada de forma inequívoca.

[0031] A vantagem desta forma de realização reside no menor número de nós de barramentos 13 necessários e a economia de custos que assim pode ser lograda.

[0032] Os exemplos, representados nas figuras 2 e 3, também podem ser combinados. Assim, nó de barramentos 13 podem ser conformados de tal maneira que o estado de vários elementos do elevador, relevantes para a segurança, sejam individualmente registrados com um elemento de segurança 16 redundante.

[0033] Os nós de barramentos 13, descritos nas figuras 2 e 3 são testados em regime de operação normal a cada ciclo de predeterminação-consulta quanto à sua ressonância, bem como através de um sinal predeterminado zero. Estes testes se verificam de preferência separadamente para cada elemento de segurança 16.a, 16.b, 16.n; 16.d, 16.e, 16.m. Assim, a capacidade funcional de todas as saídas do receptor 14 e de todas as entradas do transmissor 15 é individualmente testada simultaneamente.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de controle de uma instalação de elevadores com uma unidade de comando (11) e pelo menos um nó de barramento (13), sendo que este nó de barramento (13) possui um receptor (14), um transmissor (15) e um elemento de segurança (16); a unidade de comando (11) e o nó de barramento (13) se intercomunicam através de um barramento (12); com os seguintes passos: pela unidade de comando (11) é transmitido um sinal predeterminado digital para o receptor (14); o sinal predeterminado digital será transformado pelo receptor (14) em um sinal analógico; o elemento de segurança (16) será operado pelo receptor (14) com o sinal analógico (16.1); com o elemento de segurança (16) fechado, o sinal analógico será registrado (16.2) pelo transmissor (15); para um sinal analógico captado, o transmissor (15) oferece um sinal digital da unidade de comando (11), em que na captação de um sinal zero analógico do transmissor (15), é transmitido um sinal digital para a unidade de comando (11), caracterizado pelo fato de que na captação de um sinal zero analógico, o transmissor (15) transmite para a unidade de comando (11) espontaneamente um sinal digital.

2. Processo de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sinal predeterminado digital é transmitido pela unidade de comando (11) para o receptor (14) em intervalos de tempo e durante este intervalo de tempo, o elemento de segurança (16) é atuado pelo receptor (14) com um sinal analógico correspondente ao sinal predeterminado digital precedente.

3. Processo de controle de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que em regime de operação normal, o sinal digital, oferecido pelo transmissor (15), é consultado em intervalos de tempo pela unidade de comando (11).

4. Processo de controle de acordo com a reivindicação 2 ou

3, caracterizado pelo fato de que como intervalo de tempo, serão preferencialmente escolhidos 100s.

5. Processo de controle de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que com o elemento de segurança aberto (16), o transmissor (15) registrará um sinal zero analógico.

6. Processo de controle de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que baseado na transmissão espontânea do sinal digital, são tomadas medidas pela unidade de comando (11) para mover o elevador para um estado operacional seguro.

7. Processo de controle de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é testado a intervalos periódicos pela unidade de comando (11).

8. Processo de controle de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é operado pela unidade de comando (11) com um sinal predeterminado digital e o nó de barramento (131) é consultado pela unidade de comando (11).

9. Processo de controle de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que como intervalo de tempo, serão preferencialmente escolhidos 100s.

10. Processo de controle de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é operado pela unidade de comando (11) com um sinal digital predeterminado zero, o qual é transformado pelo receptor (14) em um sinal zero analógico e um sinal digital é espontaneamente transmitido para a unidade de comando (11) pelo nó de barramento (13).

11. Processo de controle de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é testado pela unidade de comando (11) ao menos diariamente.

12. Processo de controle de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é testado a cada hora pela unidade de comando (11).

13. Processo de controle de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que o nó de barramento (13) é testado a cada minuto pela unidade de comando (11).

14. Sistema de segurança (10), adequado para a realização do processo de controle como definido em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que na captação de um sinal zero analógico, o transmissor (15) transmite para a unidade de comando (11) espontaneamente um sinal digital.

15. Elevador, com um sistema de segurança (10) como definido na reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que na captação de um sinal zero analógico, o transmissor (15) transmite para a unidade de comando (11) espontaneamente um sinal digital.

1/2

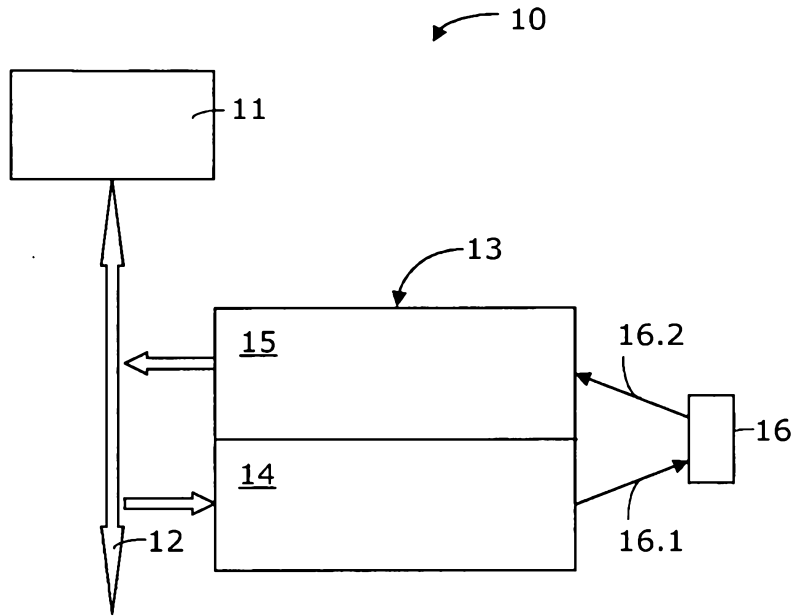


Fig. 1

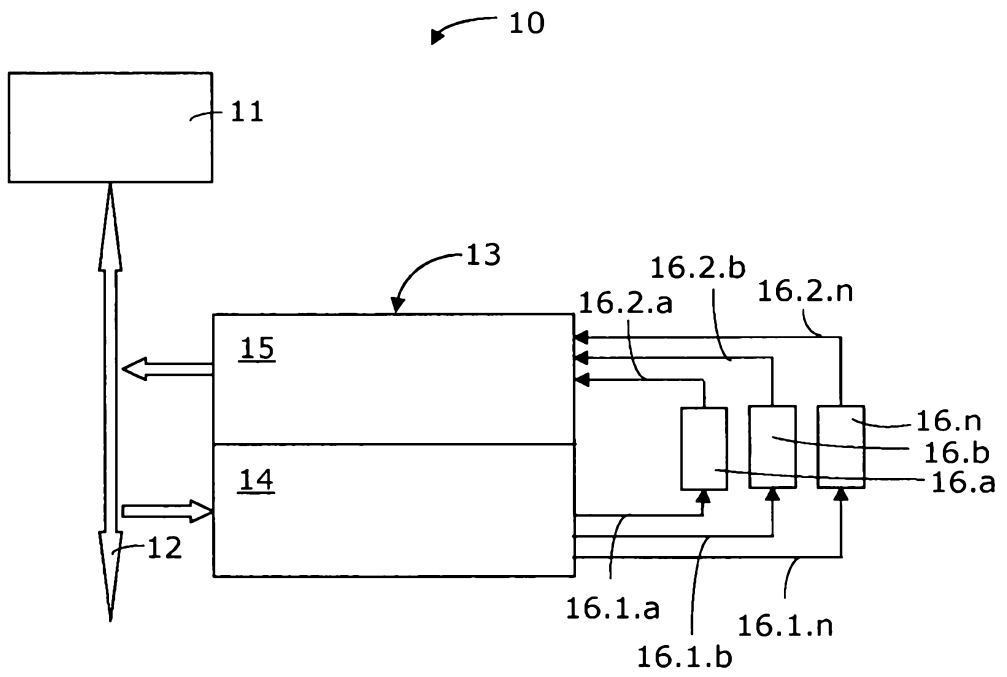


Fig. 2

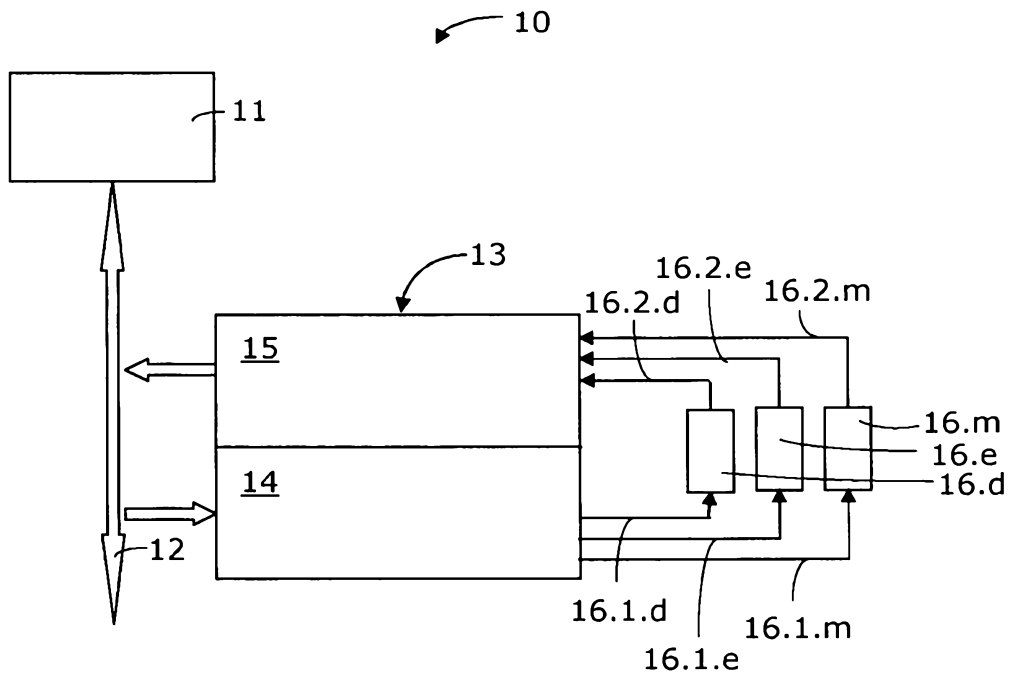


Fig. 3