

**DESCRIÇÃO**  
**DA**  
**PATENTE DE INVENÇÃO**

**N.º 97 090**

**REQUERENTE:** GEC PLESSEY TELECOMMUNICATIONS LIMITED, britânica,  
com sede em New Century Park, P.O.Box 53, Coventry  
CV3 1HJ, Reino Unido

**EPÍGRAFE:** "Multiplexador/desmultiplexador para sinais digitais"

**INVENTORES:** Stephen Patrick Ferguson

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris  
de 20 de Março de 1883.

PATENTE Nº 97 090

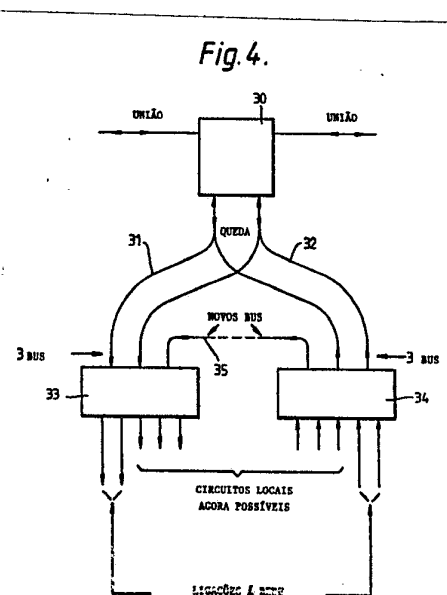
"Multiplexador/desmultiplexador para sinais digitais"

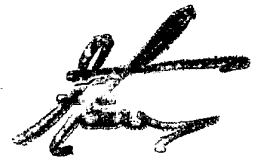
para que

GEC PLESSEY TELECOMMUNICATIONS LIMITED, pretende obter privilégio de invenção em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se a um multiplexador/desmultiplexador de adição/queda compreendendo um comutador de matriz (30), cujo lado de queda está ligado através de bus (31, 32) aos respectivos circuitos de função de indicação de intervalo de tempo (33, 34) e caracterizado por os circuitos de função de indicação de intervalo de tempo (33, 34) estarem interligados por, pelo menos, um bus (35) capaz de transferir tráfego entre as funções de adição e queda do multiplexador.



MEMÓRIA DESCRITIVA

Este invento refere-se a um aperfeiçoamento em multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda, também conhecidos na Europa como multiplexadores/desmultiplexadores de queda e inserção. Tais multiplexadores/desmultiplexadores são uma forma particular, sendo combinados para sinais digitais, e aperfeiçoados para a inserção ou extracção de baixo custo de uma proporção da capacidade de tráfego "através" do multiplexador/desmultiplexador.

Um multiplexador/desmultiplexador digital combina múltiplas correntes de sinais digitais numa corrente compósita de dígitos, sendo cada um dos dígitos nas correntes originais cativado convencionalmente a um único intervalo de tempo na estrutura da corrente compósita. Após o reconhecimento do sinal de arranque da estrutura inserida no desmultiplexador, o desmultiplexador separa os múltiplos sinais, de modo a repô-los na sua forma original.

Num multiplexador/desmultiplexador digital terminal, toda a capacidade da corrente compósita é acessível na forma de múltiplas correntes individuais; em contraste, num multiplexador/desmultiplexador de adição/queda não é geralmente este o caso, e há outras diferenças as quais são delineadas abaixo.

Tem-se tornado gradualmente uma característica comum dos multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda que incorporam um comutador de matriz. Este comutador tem a capacidade de controlar o encaminhamento do tráfego em pequenos incrementos, cada um dos quais é uma pequena fracção do tráfego total que passa através do multiplexador/desmultiplexador.

Quando esta fracção é particularmente pequena, o comutador tem, correspondentemente, uma complexidade elevada, por causa do grande número destes incrementos a serem manipulados, e este invento refere-se a uma proposta de simplificação do comutador.

Em consequência, o presente invento proporciona um multiplexador/demultiplexador de adição/queda, compreendendo um comutador de matriz, um par de circuitos de função de atribuição de intervalo de tempo ligados ao lado de queda do comutador de matriz, e um ou mais bus de dados, interligando os circuitos de função de atribuição do intervalo de tempo.

Para que o presente invento possa ser mais facilmente compreendido, será agora descrita uma sua concretização, por meio de exemplo, e com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a Figura 1 é um diagrama de blocos mostrando as funções básicas de um multiplexador/demultiplexador de adição/queda;

a Figura 2 mostra os multiplexadores/demultiplexadores de adição/queda convencionais;

a Figura 3 mostra uma rede incorporando multiplexadores/demultiplexadores de adição/queda, e

a Figura 4 é um diagrama de blocos de um multiplexador/demultiplexador de adição/queda de acordo com o presente invento.

Referindo a Figura 1 dos desenhos, a Figura 1 mostra como um multiplexador/demultiplexador de adição/queda está disposto convencionalmente.

A Figura 1 mostra a função básica de um multiplexador/demultiplexador de adição/queda. Na concretização mostrada nesta figura o tráfego é demultiplexado nos multiplexadores/demultiplexadores terminais 1 e 2 e enviado entre os multiplexadores/demultiplexadores através de ligações de fios 3. De acordo com os requisitos o tráfego pode passar entre os multiplexadores/demultiplexadores intacto ou pode ser encaminhado de modo a que seja adicionado ou posto em queda. Os subordinados para adicionar ou pôr em queda são mostrados em 4. Este arranjo tem a restrição de envolver o gasto de dois multiplexadores/des-

multiplexadores terminais completos e de requerer arranjo manual dos cabos cada vez que tenha que haver uma mudança no encaminhamento de qualquer componente do tráfego.

Referindo agora a Figura 2 dos desenhos esta mostra uma disposição de multiplexador/desmultiplexador de adição/queda convencional, onde a flexibilidade de encaminhamento é dada por um comutador de interpermutação ou de matriz 5. São mostradas linhas de fibra óptica em 6, juntamente com terminais ópticos associados 7. São mostrados em 8 os subordinados de saída transportando dados a serem postos em queda ou adicionados.

A funcionalidade do comutador de interpermutação ou de matriz varia entre projectos; em particular pode variar nos seguintes parâmetros:

a) o tamanho do menor incremento de tráfego que pode ser encaminhado, e se um tal incremento é fixo em tamanho ou é variável na operação do multiplexador/desmultiplexador.

b) as opções de encaminhamento que estão disponíveis, por exemplo, se os incrementos podem ser transferidos entre intervalos de tempo à medida que passam através do multiplexador/desmultiplexador, ou meramente acedidos pelos acessos subordinados de adição/queda (não é invulgar para a selecção dos intervalos de tempo acessíveis ser o único grau de controlo de encaminhamento que o multiplexador/desmultiplexador proporcione; quando não há função comutadora, este controlo é implementado associando fisicamente cada carta de encaixe com certos intervalos de tempo de forma a que os mesmos sejam acedidos automaticamente se a carta apropriada for inserida).

c) se os incrementos de tráfego poderem ser selectivamente remetidos na direcção da qual vieram, possivelmente num intervalo de tempo diferente, em linha com o item (b) acima.

d) o número de acessos no multiplexador/desmultiplexador que podem ser capazes de suportar toda a sua capacidade de tráfego

"através" do mesmo.

Combinando as funções completas de (a) e (b) permite a gestão de largura de banda numa cadeia de multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda. Isto é planeado como sendo feito por abertura de um intervalo no tráfego, libertando um grupo associado de intervalos de tempo por transferência dos seus conteúdos anteriores para outros intervalos de tempo, um processo referido como "de reconstituição de blocos". Como resultado, torna-se possível a inserção posterior de um canal de dados de banda larga. Um canal de banda larga é convencionalmente especificado de forma a que tenha de ocupar um tal grupo associado de intervalos de tempo, em vez de ser espalhado em fragmentos de uma maneira similar à geralmente associada com a escrita de dados num disco de computador parcialmente preenchido.

O item (c) não é normalmente requerido num multiplexador/desmultiplexador de adição/queda, sendo este aspecto de flexibilidade da rede convencionalmente restrito a ligações cruzadas, as quais têm uma capacidade de tráfego muito superior do que é normal num multiplexador/desmultiplexador de adição/queda. Esta restrição é devida a que em tal instalação há uma probabilidade muito menor do que o trajecto desejado estar indisponível por já estar ocupado.

O item (d) está representado na figura 3, a qual mostra dois tipos de multiplexador/desmultiplexador de adição/queda; estes são multiplexadores/desmultiplexadores escravo e mestre de anel 20, 21. O mestre de anel liga um anel ou cadeia de multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda à rede, e proporciona o acesso para controlo de gestão e para temporização da rede para suportar a operação dos multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda. Os restantes multiplexadores/desmultiplexadores são escravos.

Num acesso de adição/queda a capacidade no lado de ligação é por definição igual à capacidade do multiplexador/desmultiplexador de adição/queda. A capacidade no lado de queda é convencio-



nalmente assintótica para o mesmo valor, se bem que facilidades para aceder a capacidade total não estão geralmente ajustadas.

Como pode ser visto na figura 3, o mestre de anel 21 tem 4 acessos de capacidade total e cada escravo 20 tem 3. Isto surge porque o mestre de anel tem duas correntes diferentes de tráfego "através" do mesmo, uma para cada lado do anel, enquanto que o escravo tem apenas uma. Na prática uma proporção do tráfego através do mestre de anel pode ser passada ao longo do anel, em vez de ser acedida pela rede como mostrado na figura 3.

Num multiplexador/desmultiplexador escravo, o acesso de adição/queda pode tomar a forma física de um número de subordinados de capacidade relativamente baixa. Num mestre de anel o mesmo pode ser verdade mas estes acessos podem também tomar a forma de um par de acessos físicos de alta capacidade (isto é frequência de bit elevada), como sugerido na figura 3.

Neste último caso, o mestre de anel não tem capacidade de reservar para suportar um número de circuitos que surgem localmente, isto é o mesmo não pode proporcionar a mesma função que o multiplexador/desmultiplexador escravo, do qual toda a capacidade do lado de queda é dedicada justamente para esta função.

Existem situações de exploração comercial significativas, nas quais um mestre de anel pode ser requerido para proporcionar este tipo de acesso do lado de queda, ao mesmo tempo que continua a actuar como mestre de anel.

Uma solução possível para o problema é proporcionar um quinto acesso no mestre de anel, dedicado à mesma função que o acesso do lado de queda no multiplexador/desmultiplexador escravo. Isto resultaria na existência de três acessos do lado de queda no mestre de anel.

Um tal arranjo tem a desvantagem de que os comutadores sejam geralmente construídos a partir de elementos com um número par de acessos, usualmente uma potência de 4, de modo que grandes comu-



tadores podem ser construídos por uma simples interligação de certo um número de tais elementos. Para produtos semelhantes numa gama de produtos, o elemento comutador num multiplexador/desmultiplexador de adição/queda deveria também seguir esta regra.

Uma alternativa não económica para proporcionar um quinto acesso é a de usar dois multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda no local do mestre de anel, um sendo mestre de anel e o outro sendo um multiplexador/desmultiplexador escravo. Um esquema melhor é construir um comutador de 6 acessos a partir de um par de elementos de 4 acessos dentro do mesmo multiplexador/desmultiplexador de adição/queda, mas isto é novamente não atractivo porque envolve a repetição de um dos elementos potencialmente mais dispendiosos no multiplexador/desmultiplexador de adição/queda, de modo a obter um incremento na capacidade de acesso, e este incremento é então excessivamente grande.

Uma solução mais económica pode ser proporcionada, tirando partido de uma outra característica que pode ser proporcionada por um multiplexador/desmultiplexador de adição/queda. Esta característica é a consolidação. A mesma surge porque as correntes de tráfego com acesso aos acessos do lado de queda podem estar apenas parcialmente preenchidas com tráfego. Dado que a capacidade total do lado de queda de um multiplexador/desmultiplexador escravo é geralmente igual à capacidade "através" do multiplexador/desmultiplexador, qualquer preenchimento parcial dos subordinados no lado de queda representa capacidade perdida para acesso.

Para ultrapassar este problema, pelo menos, um operador da rede propôs que os multiplexadores/desmultiplexadores de adição/queda sejam montados com um excesso de capacidade de acesso subordinado, maior possível do que a capacidade "através" do mesmo. O conceito é o de que alguma concentração interna será aplicada de modo a constituir blocos no percurso através do mesmo, mais eficientemente do que os subordinados parcialmente carregados, acedendo o multiplexador/desmultiplexador selectiva-



mente apenas aos intervalos de tempo que estão carregados com tráfego.

O invento baseia-se no fornecimento de um comutador de interpermutação ou de matriz com um par extra de bus. Isto é mostrado na Figura 4. Nesta figura um comutador de matriz de 4 acessos 30 ocupa a posição do comutador 5 da Figura 2 e actua também como um mestre de anel. O lado de queda do comutador 30 tem bus 31, 32 ligados a um par dos respectivos circuitos de função de atribuição de intervalo de tempo 33, 34; existindo um circuito de função de atribuição de intervalo de tempo para cada direcção de tráfego. Os circuitos de função de atribuição de intervalo de tempo têm cada um acesso a todas as capacidades do lado de queda do comutador 30 e cada um dos acessos subordinados podem ser cativados para a partilha da capacidade total do bus. Cada um dos bus é indicado em 35. Cada função de atribuição de intervalo de tempo tem a capacidade de cativar a capacidade em qualquer bus (três para uma direcção de tráfego, três para a outra). A finalidade dos novos bus 35 é a de transferir tráfego entre as funções de adição e queda, permitindo ao tráfego entrar ou sair de um subordinado, não só entrar ou sair através do lado de ligação, mas alternativamente fazer o mesmo através de outro subordinado. Esta é uma função normalmente reservada a uma ligação cruzada e considerada inapropriada num multiplexador/desmultiplexador de adição/queda, como descrito no parágrafo C atrás nesta especificação.

Neste caso, no entanto, a instalação extra permite aos possíveis subordinados de baixa frequência que servem os circuitos locais, serem ligados tanto no circuito "através" do mesmo como aos subordinados de frequência de bit elevada ligados à rede, isto é a instalação com que um multiplexador/desmultiplexador escravo está munido. Se nem todo o tráfego no lado de ligação é para ser ligado à rede, possivelmente porque está ligado para circular no anel, então a capacidade de tráfego torna-se inerentemente livre nos bus, permitindo aos subordinados locais aceder a essa capacidade e ligar à rede através dos subordinados de frequência de bit elevada. O arranjo descrito proporciona a

72 374

TED/3932 PT

-9-



função de um quinto acesso, dentro das limitações de capacidade inerentes do multiplexador/desmultiplexador de adição/queda, e com maior economia de circuitos e dispositivos do que as alternativas conhecidas.

REIVINDICAÇÕES

1 - Multiplexador/desmultiplexador de adição/queda compreendendo um comutador de matriz (30), cujo lado de queda está ligado através de bus (31, 32) aos respectivos circuitos de função de indicação de intervalo de tempo (33, 34) e caracterizado por os circuitos de função de indicação de intervalo de tempo (33, 34) estarem interligados por, pelo menos, um bus (35) capaz de transferir tráfego entre as funções de adição e queda do multiplexador.

2 - Multiplexador/desmultiplexador de adição/queda de acordo com a reivindicação 1, e caracterizado, adicionalmente, por o comutador de matriz (30) actuar como um mestre de anel.

3 - Multiplexador/desmultiplexador de adição/queda de acordo com a reivindicação 1 ou 2, e caracterizado, adicionalmente, por os circuitos de função de indicação de intervalo de tempo terem acesso a toda a capacidade do lado de queda do comutador (30) e por cada um dos acessos subordinados poder ser cativado para uma parte da capacidade total do bus.

Lisboa, 21. MAR. 1991

Por GEC PLESSEY TELECOMMUNICATIONS LIMITED

- O AGENTE OFICIAL -





Fig. 1.

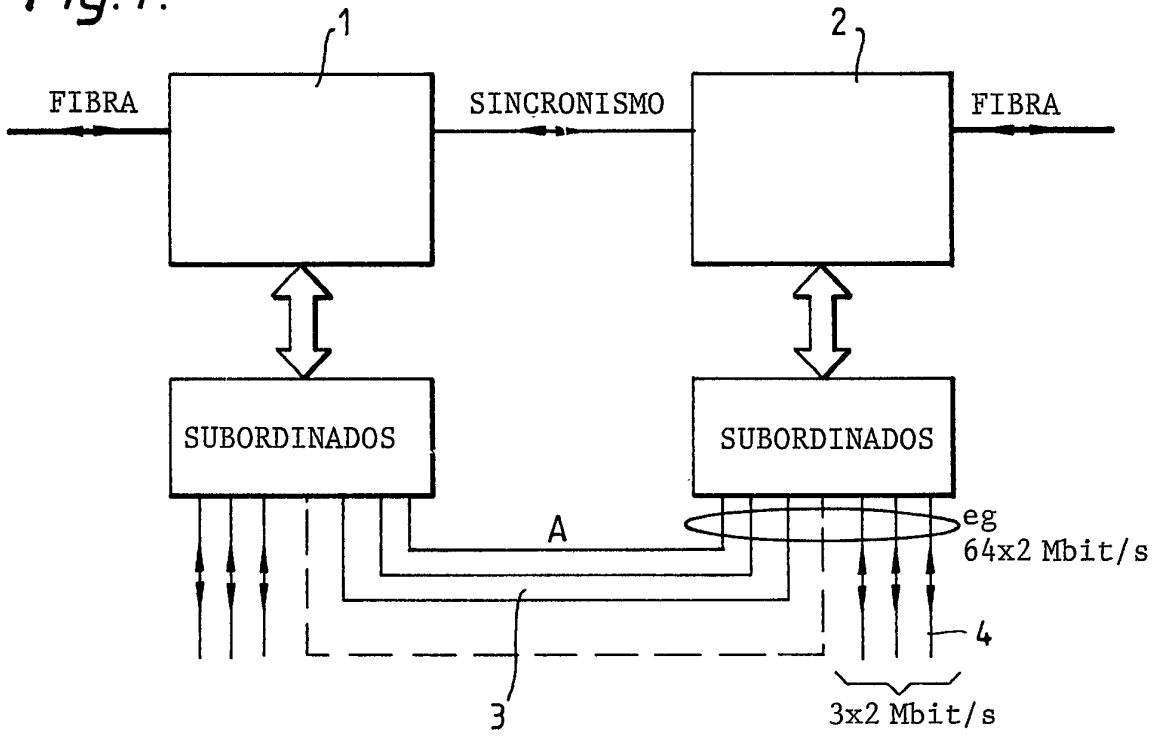


Fig. 3.

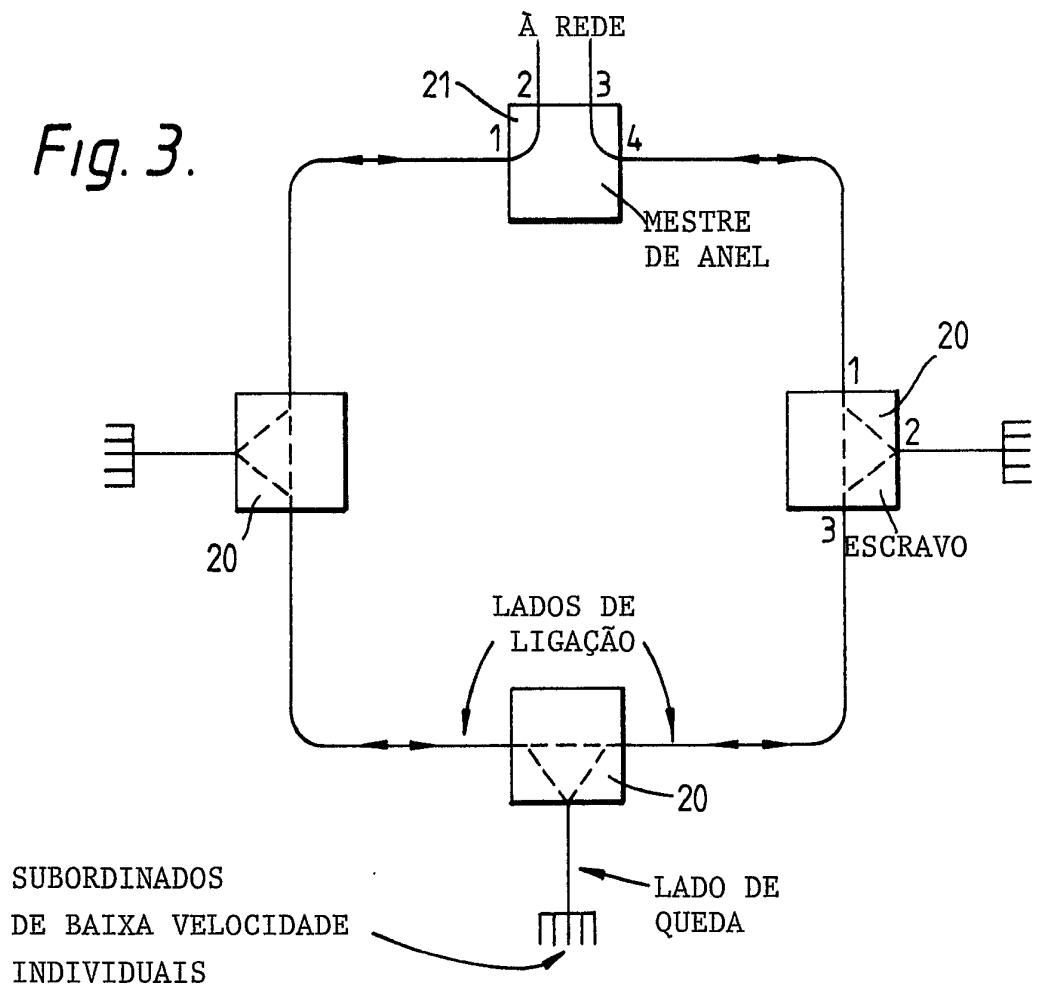




Fig. 2.

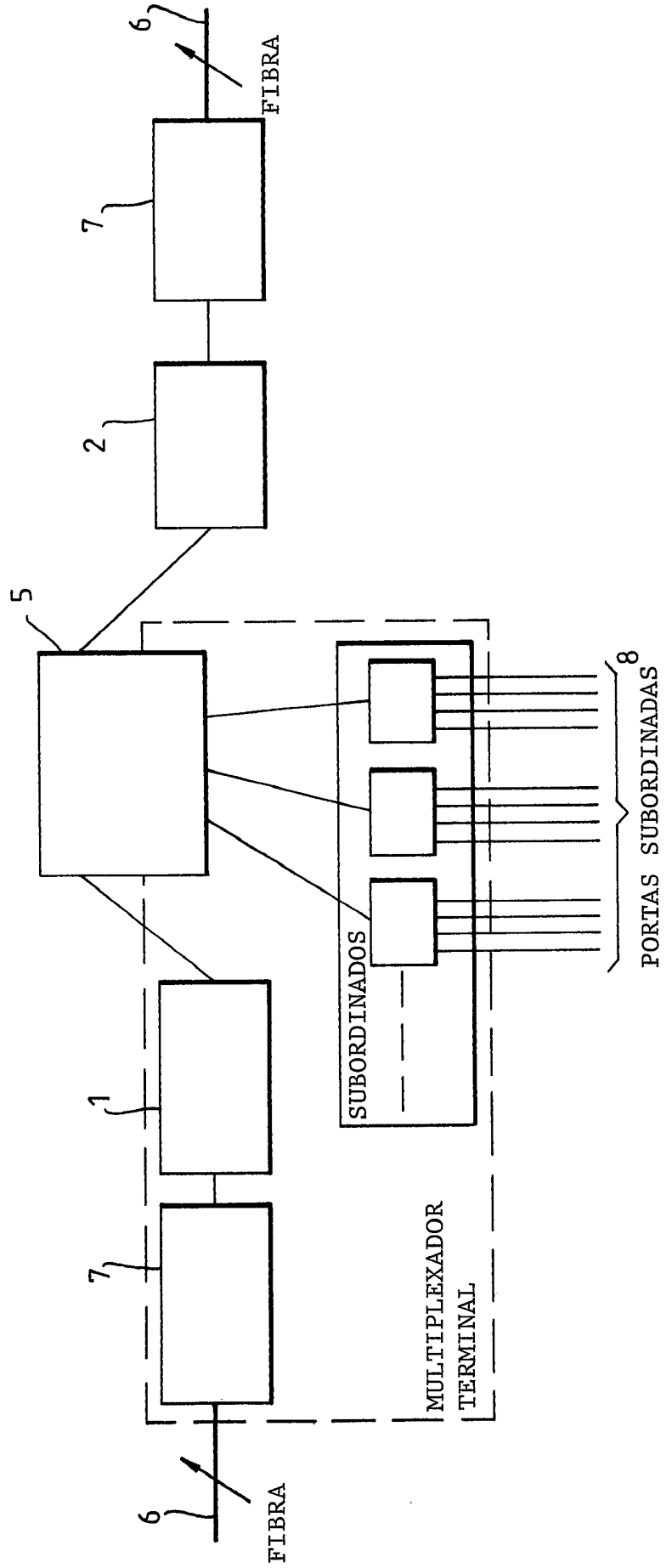




Fig. 4.

