



( I P ) INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 87610 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)  
H01P009/00 A H01P003/16 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.05.30	(73) <i>Titular(es):</i> W.L. GORE & ASSOCIATES, INC., 555 PAPER MILL ROAD NEWARK DELAWARE 19714 US
(30) <i>Prioridade:</i> 1987.07.30 US 0796886	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.06.30	(72) <i>Inventor(es):</i> JOSEPH C. RAWAN US JEFFREY A. WALTER US KAILASH C. GARG US ROBERT H. GIBSON US
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 11/94 1994.11.18	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOÃO DE ARANTES E OLIVEIRA RUA DO PATROCÍNIO 94 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* LINHA DE ATRASO DIELECTRICA

(57) *Resumo:*

[Fig.]


~~\_\_\_\_\_~~

Memória descritiva referente à patente invenção de W.L. GORE & ASSOCIATES INC., norte-americana, (estado de Delaware), industrial e comercial, com sede em 555 Paper Mill Road, Newark, Delaware 19714, Estados Unidos da América, (inventores: Jeffrey A. Walter, Kailash C. Garg, Joseph C. Rowan e Robert H. Gibson, residentes nos E.U.A.), para "LINHA DE ATRASO DIE LÉCTRICA".

Memória descritiva

A presente invenção refere-se a linhas de atraso para efectuar atrasos no tempo desejados na transmissão de ondas electromagnéticas.

As linhas de transmissão usadas para obter atrasos no tempo de impulsos são uma classe de estruturas conhecida como linhas de atraso. A linha tem de ser razoavelmente comprida mesmo para os pequenos atrasos no tempo visto que as ondas electromagnéticas se propagam com uma velocidade próxima da velocidade da luz. Desenvolveram-se linhas especiais compactas de baixa velocidade para evitar este inconveniente. O tipo mais comum é uma linha coaxial, na qual o condutor interior é uma hélice. A grande maioria das chamadas linhas de atraso




"eléctricas" são linhas de transmissão artificiais constituídas por capacidades e indutâncias concentradas. As limitações das funções de transferência de amplitude e de fase fisicamente realizáveis são tais que os atrasos práticos obtidos não excedem a ordem de alguns períodos dos impulsos. Atrasos no tempo mais longos podem obter-se com linhas de atraso acústicas, que utilizam a propagação de ondas acústicas e transdutores electromecânicos na entrada e na saída.

Embora muito pequena, flexível e compacta, uma linha de atraso coaxial pode apresentar problemas às frequências mais elevadas que resultam de ela apresentar uma perda de inserção muito elevada. Os valores efectivos do atraso desejados implicam usualmente comprimentos muito grandes. A geração de energia a essas frequências é extremamente cara, sendo esse portanto um factor importante.

As linhas de atraso de guias de onda metálicos convencionais são tubos de cobre rígidos que difíceis de acondicionar e apresentam numerosos problemas de instalação. Um outro problema com este tipo de linha de atraso é o da dispersão. A dispersão é o fenómeno que consiste em que as frequências diferentes propagam-se com velocidades diferentes. Este tipo de linha de atraso pode proporcionar uma situação na qual, numa certa banda de frequências, haverá valores radicalmente diferentes do atraso absoluto.

Os conversores abaixadores com linhas de atraso de ondas acústicas de superfície implicam a conversão do sinal de microondas/ondas milimétricas num sinal acústico de baixa frequência, que pode ser atrasado usando uma linha de atraso de ondas acústicas de superfície. Esta linha apenas trabalhará

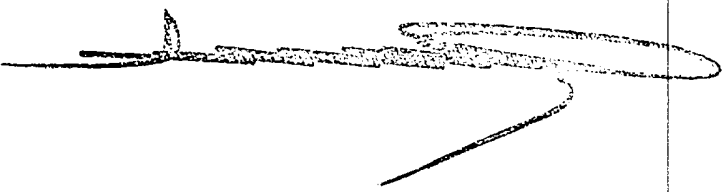


na estreita banda de frequências, sendo assim de uso limitado.

A patente americana 4 463 329 apresenta um guia de onda dieléctrica que é um produto modelado tendo um núcleo de politetrafluoretileno e tendo uma ou mais camadas de politetrafluoretileno e tendo uma ou mais camadas de politetrafluoretileno expandido poroso enroladas em torno do núcleo.

A patente americana 4 603 942 apresenta um guia de ondas flexível para a transmissão de ondas a partir de um sensor montado num balaceiro que inclui um cabo que compreende uma bainha e um certo número de fibras flexíveis de politetrafluoretileno reunidas num feixe no interior da bainha e incluindo um flange de terminação acoplado a pelo menos uma das suas extremidades, incluindo o flange uma cavilha em forma de cunha e uma cavidade de secção decrescente que se encaixa na extremidade do cabo.

Segundo a presente invenção proporciona-se uma linha de atraso que compreende um comprimento  $L$  de um guia de ondas dieléctrico para a transmissão de ondas electromagnéticas, tendo o guia de ondas dieléctrico um núcleo de politetrafluoretileno (PTFE) e uma ou mais camadas de politetrafluoretileno (PTFE) enroladas em torno do núcleo, na qual  $T = \frac{KL}{c}$ , sendo  $T$  o atraso no tempo total,  $c$  a velocidade da luz no espaço livre e  $K$  a constante de atraso para o guia de ondas dieléctrico. O núcleo pode ser de PTFE extrudido não sinterizado, de PTFE extrudido sinterizado, de PTFE expandido não sinterizado poroso ou de PTFE expandido sinterizado poroso. O núcleo e/ou cada uma das camadas podem conter um material de enchimento.



Numa forma de realização preferida, a linha de atraso é enrolada num núcleo cilíndrico e pode ser enrolado em múltiplas camadas.

A linha de atraso pode ter uma camada de blindagem electromagnética que de preferência é uma fita de poliamida Kapton (marca registada) aluminizada. A linha de atraso pode ser envolvida com uma fita de PTFE com enchimento de carbono.

Descrevem-se a seguir formas de realização de linhas de atraso segundo a presente invenção, com referência aos desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, um alçado lateral de um guia de ondas dieléctrico para formar uma das linhas de atraso, com partes arrancadas para fins de ilustração e mostrando uma corneta de transferência de energia;


A fig. 2, uma vista em corte do guia de onda dieléctrico da fig. 1, sendo o corte feito pela linha (2-2) da fig. 1;

A fig. 3, um alçado lateral de uma das linhas de atraso com cornetas de acoplamento em cada extremidade da linha;

A fig. 4, um alçado de frente da linha de atraso da fig. 3 enrolada em torno de um núcleo cilíndrico; e

A fig. 5, um alçado de frente da linha de atraso da fig. 3 enrolada num núcleo cilíndrico em camadas múltiplas.


Uma linha de atraso é proporcionada para efectuar um atraso desejado na transmissão de ondas electromagnéticas na gama das microondas e das ondas milimétricas do espec



tro. A linha compreende um comprimento  $L$  de um guia de ondas dieléctrico para a transmissão de ondas electromagnéticas que compreende um núcleo de politetrafluoretileno tendo uma ou mais camadas de politetrafluoretileno enroladas em torno do núcleo, na qual  $T = \frac{KL}{c}$ , sendo  $T$  o tempo de atraso total,  $c$  a velocidade da luz no espaço livre e  $K$  a constante de atraso do guia de ondas dieléctrico. De preferência, a linha de atraso é enrolada em torno de um núcleo cilíndrico.

Quando a corneta de acoplamento (20) com o flange convencional (21) for ligado ao guia de ondas dieléctrico (10) no interior da sede (12') indicada a tracejado, a energia electromagnética entra no acoplador (20). Na parte cónica (13) do guia de ondas (10) realiza-se uma transformação de impedância de modo tal que a energia é acoplada de maneira eficiente no núcleo (12) do guia de ondas dieléctrico (10). Uma vez a energia capturada pelo núcleo (12), a propagação faz-se através deste núcleo (12), que é envolvido pelo revestimento (14). O núcleo (12) é de politetrafluoretileno e o revestimento (14) é de politetrafluoretileno, de preferência fita de politetrafluoretileno expandido poroso enrolada sobre o núcleo (12). A propagação utiliza a interface núcleo/revestimento para conter a energia. Em contraste com os guias de onda convencionais, o mecanismo das perdas é devido à tangente do ângulo de perdas do material do núcleo e não às correntes superficiais induzidas nas paredes do guia de ondas. O material do núcleo serve também para atrasar o sinal de um tempo proporcional á sua constante dieléctrica.

Para impedir a diafonia ou interferência de fontes exteriores, proporciona-se uma blindagem electromagnética



(16), bem como um absorvedor exterior (18). A blindagem é de preferência uma fita de poliamida Kapton (marca registada) aluminizada e o absorvedor é de preferência uma fita de PTFE com enchimento de carbono.

A fig. 2 é uma vista em corte transversal do guia de ondas dieléctrico (10) por uma linha (2-2) da fig. 1, que mostra um núcleo rectangular (12) envolvido com a fita (14) e apresentando a camada de blindagem (16) e a camada absorvedora (18).

A fig. 3 representa uma vista em alçado do guia de ondas dieléctrico (10) enrolado em torno do núcleo (26), estando a combinação designada por (24), e cornetas de acoplamento de entrada e de saída (20) e (22), respectivamente, tendo os flanges convencionais (21) e (23). Enrolando o guia de ondas dieléctrico (10) em torno do núcleo (26) proporciona-se um comprimento de cabo apropriado para obter um dado atraso no tempo. Este comprimento  $L$  pode ser calculado a partir do conhecimento de que o atraso unitário  $t$  é dado por

$$t = \frac{K}{c}$$

sendo  $c$  a velocidade da luz no espaço livre e  $K$  a constante de atraso do material usado. Para o PTFE  $K$  é aproximadamente 1,45. Para um tempo de atraso total necessário  $T$ , segue-se que o comprimento de cabo requerido é  $L$ , sendo

$$L = \frac{Tc}{K}$$

Na extremidade de saída da linha de atraso, a outra corneta de acoplamento converte a energia electromagnética de novo para a distribuição inicial dos campos. A ligação a circuitos externos consegue-se através dos flanges do guia de



ondas normais (21) e (23).

A fig. 4 é uma vista em alçado de frente da combinação (24) da linha de atraso e do núcleo cilíndrico que mostra o guia de ondas dielétrico (10) enrolado helicoidalmente em torno do núcleo (26). O núcleo pode ser de qualquer material apropriado e é de preferência um tubo de material plástico acrílico.

A fig. 5 representa um alçado de frente de uma combinação (24) da linha de atraso e do núcleo, mostrando a linha de atraso (10) dielétrica enrolada em torno do núcleo (26) em camadas múltiplas.

#### REIVINDICAÇÕES

- 1ª -


Linha de atraso que compreende um comprimento L de um guia de ondas dielétrico (10) para a transmissão de ondas electromagnéticas, caracterizada por o referido guia de ondas (10) ter um núcleo (12) de politetrafluoretileno (PTFE) e uma ou mais camadas (14) de politetrafluoretileno (PTFE) enroladas em torno do referido núcleo, na qual

$$T = \frac{KL}{c}$$

sendo T o atraso total no tempo, c a velocidade da luz no espaço livre e K a constante de atraso para o referido guia de ondas dielétrico (10).

- 2ª -

Linha de atraso de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o referido núcleo (12) ser de PTFE extrudido,



sinterizado ou não sinterizado.

- 3ª -

Linha de atraso de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o referido núcleo (12) ser de PTFE expandido, sinterizado ou não sinterizado poroso.

- 4ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o referido núcleo (12) conter um material de enchimento.

- 5ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a ou cada uma das referidas camadas (14) ser de PTFE extrudido, sinterizado ou não sinterizado.

- 6ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a ou cada uma das referidas camadas (14) ser de PTFE expandido, sinterizado ou não sinterizado poroso.

- 7ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a ou cada uma das referidas camadas (14) conter um material de enchimento.

- 8ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por ser enrolada num núcleo cilíndrico (26).

- 9ª -

Linha de atraso de acordo com a reivindicação 8, caracterizada por ser enrolada sobre o núcleo (26) em camadas múltiplas.

- 10ª -

Linha de atraso de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por apresentar uma camada de blindagem electromagnética (16) de fita de poliamida Kapton (marca registada) ou outro material enrolada numa fita (18) de PTFE com material de enchimento de carbono ou outro material.

A requerente declara que o primeiro pedido desta patente, foi apresentado nos Estados Unidos da América em 30 de Julho de 1987, sob o número 079,686.

Lisboa, 30 de Maio de 1988

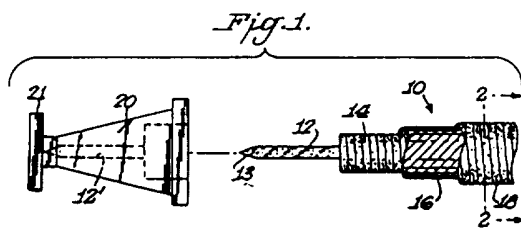
● AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a cursive name.

## "LINHA DE ATRASO DIELECTRICA"

### R E S U M O

A invenção refere-se a uma linha de atraso dieléctrica para efectuar um atraso desejado na transmissão de ondas electromagnéticas na gama das microondas e das ondas milimétricas do espectro. A linha compreende um comprimento  $L$  de um guia de ondas dieléctrico para a transmissão de ondas dieléctrico para a transmissão de ondas electromagnéticas que compreende um núcleo (12) de politetrafluoretileno tendo uma ou mais camadas (14) de politetrafluoretileno enroladas em torno do núcleo, na qual  $T = \frac{KL}{c}$ , sendo  $T$  o tempo de atraso total,  $c$  é a velocidade da luz no espaço livre e  $K$  é o constante de atraso do guia de ondas dieléctrico. De preferência, a linha de atraso é enrolada em torno de um núcleo cilíndrico.



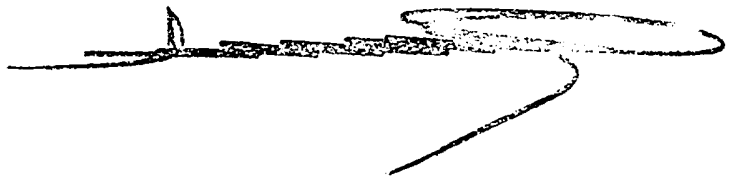


Fig. 1.

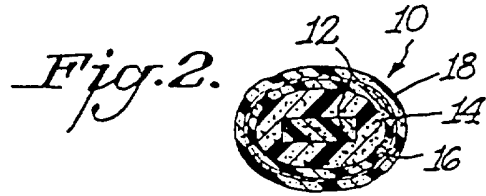
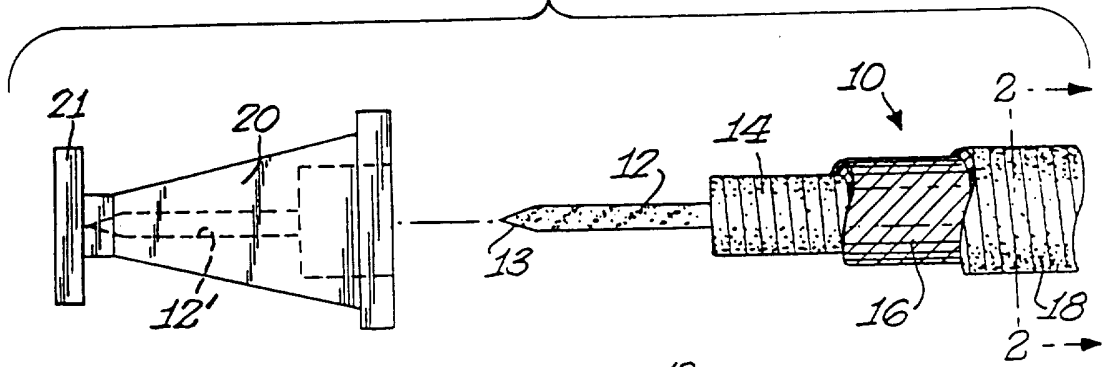


Fig. 3.

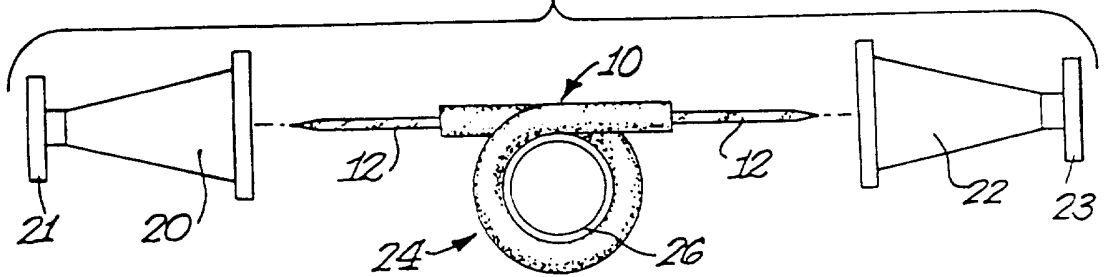


Fig. 4.

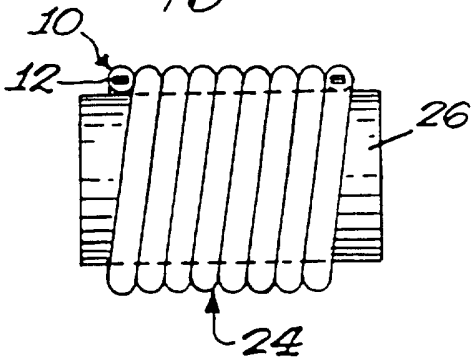


Fig. 5.

