

(11) *Número de Publicação:* **PT 88960 B**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

H01B013/00 A

B29C053/12 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.11.08	(73) <i>Titular(es):</i> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT WITTELSBACHERPLATZ 2 D-8000 MUNIQUE 2 DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1987.12.09 DE 3742148	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.09.14	(72) <i>Inventor(es):</i> SIEGFRIED UNTERBERGER DE GUENTER WUENSCH DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 05/93 1993.05.06	
(74) <i>Mandatário(s):</i> ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT	
(54) <i>Epígrafe:</i> APARELHO E PROCESSO PARA O FABRICO AUTOMÁTICO DE FIOS HELICOIDAIS (BICHAS)	
(57) <i>Resumo:</i>	

[Fig.]

-2-

MEMÓRIA DESCRITIVA

O presente invento refere-se a um aparelho para o fabrico automático de condutores eléctricos ou ópticos enrolados em hélice (bichas) extensíveis elasticamente na direcção axial, obtidos por enrolamento de condutores direitos em suportes e em seguida por maleabilização, vulcanização ou polimerização do manto do condutor, aparelho esse em que vários suportes com forma de vareta se encontram montados num carrocel de modo que cada um pode rodar pelo menos num dos seus extremos, em torno do seu eixo longitudinal e ainda em que, enquanto o carrocel vai rodando por passos sucessivos, todos os suportes passam por diferentes estações de fabrico dispostas em torno do referido carrocel.

Sempre que se torna necessário utilizar condutores eléctricos e/ou ópticos distendíveis no comprimento podem usar-se bichas como por exemplo no caso da ligação de um auscultador ao respectivo aparelho telefónico.

Na patente DE-AS 16 40 772 encontra-se descrito um processo de produção de bichas, em que se enrola um condutor em torno de um suporte e em seguida se procede ao seu aquecimento, subsequente arrefecimento e por fim ao desenrolamento. Segundo este processo o condutor é enrolado em contínuo num suporte sem fim e conduzido com este suporte ao longo de várias zonas de tratamento. Depois do condutor, anteriormente direito, ter tomado a forma helicoidal por vulcanização ou polimerização, a bicha é desenrolada do suporte e cortada no comprimento desejado.

Na patente britânica GB 20 26 756 A descreve-se um aparelho para o fabrico automático de bichas, no qual um troço de um condutor direito é enrolado em torno de um suporte com a forma de vareta, encontrando-se várias varetas fixadas num carrocel, de forma tal que qualquer delas pode rodar em torno do seu eixo longitudinal e ainda em que ao rodar o carrocel, passo a passo os condutores são levados a diferentes estações de fabrico dispostas em torno do referido carrocel. A fim de se atingir na bicha a temperatura necessária à realização do pro-

-3-

cesso de fabrico prevê-se nesse processo o enrolamento do conductor no suporte, directamente após a extrusão.

Os inconvenientes dos referidos processos residem designadamente no facto de o enrolamento e desenrolamento do condutor no e do suporte exigir dispositivos dispendiosos e ainda no facto de, para se atingirem as elevadas temperaturas no condutor enrolado, necessárias ao processo de produção, os custos serem muito elevados.

O objectivo do presente invento consiste assim em proporcionar um processo e um aparelho que não apresenta os inconvenientes anteriormente referidos e ao mesmo tempo permite o fabrico da bicha de forma mais racional.

Este objectivo é atingido, de acordo com o invento, utilizando em, pelo menos, uma das estações do carrocel, pelas quais passam os suportes com os condutores neles enrolados, um dispositivo de aquecimento de alta frequência (aquecimento A.F.).

Utilizando o aquecimento de alta frequência pode-se reduzir sensivelmente o tempo de aquecimento necessário para a maleabilização, vulcanização ou polimerização em relação aos processos de aquecimento convencionais de radiação ou condutibilidade. Além disso a energia de aquecimento liberta-se sob a forma de perda dieléctrica no manto do condutor, consoante a distribuição espacial do campo de alta frequência, de modo que, conforme a escolha da geometria do eléctrodo, se consegue uma distribuição relativamente regular das temperaturas no manto durante o aquecimento.

Acresce ainda que não se verificam problemas especiais quando a produção tenha que ser interrompida temporariamente no caso de avaria. O aquecimento de alta frequência reage muito rapidamente ao comando do processo contrariamente ao que se verifica nos processos convencionais.

Dado que os troços de condutor já se encontram enrolados antes do processamento e não têm que ser cortados posteriormente no comprimento desejado, o condutor pode ser colocado facilmente no dispositivo de corte enquanto se encontra direito e



o corte efectuado perpendicularmente ao eixo longitudinal do condutor que se encontra nessa altura direito. Este facto simplifica o processo de acabamento da bicha após a sua produção.

Numa concepção especial do invento cada suporte tem a forma de um tubo ou dispositivo tubular e apoia-se, pelo menos, num dos extremos numa junção giratória estanque aos fluidos de refrigeração e aquecimento.

Com esta concepção é possível acelerar o aquecimento da bicha por meio de um dispositivo de aquecimento externo com vista à sua maleabilização, vulcanização ou polimerização, aquecendo o suporte pela passagem de um fluido de aquecimento no seu interior. Igualmente o processo de arrefecimento posterior à maleabilização, vulcanização ou polimerização pode ser acelerado fazendo circular no suporte tubular um fluido refrigerante. Nesta concepção do invento o suporte pode com vantagem ser constituído por uma resistência ou, pelo menos, conter uma resistência. Deste modo cada suporte pode ser levado rapidamente a temperaturas muito elevadas, conforme o material de que seja feito.

No dispositivo de aquecimento de alta frequência a disposição dos eléctrodos para gerarem um campo de alta frequência é escolhida, com vantagem de modo que um dos eléctrodos é constituído pelo suporte onde se encontra enrolado o condutor e o outro é constituído por dois meios cilindros que unidos compõem um cilindro oco disposto em torno do suporte no qual se encontra enrolado o condutor.

Esta disposição coaxial dos eléctrodos proporciona o aquecimento de alta frequência em que o aquecimento do manto do condutor é regular a toda a volta. A separação do eléctrodo exterior em dois meios cilindros permite um posicionamento rápido e fácil dos eléctrodos, fazendo simplesmente deslizar os dois meios cilindros de forma a que estes envolvam o suporte onde se encontra já enrolado o condutor. Só é necessário que um dos dois meios cilindros se encontre ligado ao gerador de alta frequência visto que ao juntá-los o outro estabelece con

-5-

tacto eléctrico com o primeiro.

É vantajoso, ao concretizar a construção de acordo com o invento que, pelo menos, um dos meios cilindros apresente pelo menos, num dos seus extremos, uma ranhura. Os dois meios cilindros são unidos um ao outro de forma que o cilindro constituído apresente, pelo menos, num dos extremos uma ranhura através da qual sai a ponta do condutor a aquecer. As pontas do condutor que se encontram fora da zona de aquecimento durante o processo respectivo não se encontram enroladas mantendo-se com a forma de pontas direitas, o que facilita o acabamento da bicha.

O invento pode também ser concretizado com vantagem conferindo ao suporte do enrolamento o papel de eléctrodo de alta frequência e compondo o outro eléctrodo com mais de duas partes que se unem formando um cilindro oco que envolve o suporte onde se encontra enrolado o condutor, apresentando, pelo menos, uma das partes do cilindro uma ranhura em, pelo menos, um dos seus extremos. Isto permite desmanchar facilmente o conjunto e introduzir sem dificuldade o suporte com o condutor enrolado nele. As pontas do condutor podem sair do cilindro através da ranhura, mantendo-se direitas após terminado o processo de aquecimento.

Num processo em que se utiliza um aparelho como o atrás referido prevê-se que os troços de condutor automaticamente cortados no comprimento certo e enrolados, em torno do suporte, numa estação de fabrico, sejam apresentados automaticamente às várias estações de fabrico à medida que o carrocél roda por passos, sendo o condutor automaticamente desenrolado do respectivo suporte numa última estação.

Pela automatização do corte no comprimento certo, enrolamento e desenrolamento e transporte, o fabrico das bichas a partir de condutores direitos pode efectuar-se de forma inteiramente automatizada. A velocidade de fabrico depende apenas da cadência de operação do equipamento.

O processo de produção de bichas pode, com vantagem, ser concebido de forma que na estação de aquecimento de alta fre-

-6-

quência o condutor enrolado seja aquecido fazendo actuar o dispositivo para maleabilização, vulcanização ou polimerização do material do manto do condutor. Utilizando um dispositivo de aquecimento de alta frequência para os fins atrás referidos, em conjunto com o equipamento que se descreveu conseguem-se cadências de fabrico extremamente elevadas. Além disso a potência de aquecimento pode ser regulada sem dificuldade.

Numa outra concepção vantajosa para concretização do invento prevê-se auxiliar o aquecimento de alta frequência do material do manto com o aquecimento do próprio suporte.

Deste modo as partes do manto que se encontram protegidas do campo de alta frequência, pela alma do condutor são aquecidas por contacto com o suporte. Acelera-se assim o processo de aquecimento e a distribuição das temperaturas no material do manto é mais regular.

Com vantagem o aquecimento do suporte é efectuado por circulação de um fluido de aquecimento. Consegue-se por este processo um aquecimento regular e suficientemente rápido do suporte.

Mostra-se ainda vantajoso acelerar o arrefecimento do condutor, após o aquecimento, fazendo circular um fluido refrigerante no suporte onde se encontra enrolado o condutor.

O arrefecimento do condutor enrolado, previamente aquecido por alta frequência, exige normalmente mais tempo que o aquecimento. Durante o processo de fabrico o condutor não consegue arrefecer no tempo de duração de um único passo, de modo que, no carrocel têm que se encontrar previstas várias estações livres para que se dê o arrefecimento de forma adequada. Utilizando-se um fluido refrigerante que circula no suporte ou que o banha, diminui-se o número de estações livres para arrefecimento do material.

Obtêm-se no processo do presente invento vantagens especiais quando o enrolamento e o desenrolamento do condutor no e do suporte é concebido de modo que o suporte rode em torno do seu eixo longitudinal, ficando uma ponta do condutor a en-

-7-

rolar presa num dispositivo que roda com o suporte.

Evitam-se assim dispositivos dispendiosos para efectuarem o enrolamento e desenrolamento e o condutor é enrolado e desenrolado sem ficar torcido.

Em seguida far-se-á a descrição de um exemplo de concretização do presente invento em correlação com os desenhos, os quais mostram:

na Fig. 1, o carrocel 10 com os suportes 17, visto no sentido do eixo dos suportes 17,

na Fig. 2, um suporte 17 com uma bicha enrolada,

na Fig. 3, o eléctrodo exterior do dispositivo de aquecimento de alta frequência, composto pelos dois meios cilindros 31, 32 e pelo eléctrodo 17,

na Fig. 4, um corte transversal do dispositivo de aquecimento de alta frequência e do condutor enrolado,

na Fig. 5, um dos meios cilindros com a ranhura 33 num dos seus extremos,

na Fig. 6, uma bicha acabada.

O carrocel 10 representado na Fig. 1, vai rodando por passos no sentido dos ponteiros do relógio, durante o processo de fabrico. No carrocel 10 encontram-se montados oito suportes referenciados por 17 na Fig. 1. Os suportes estão montados em passadores isolados rotativos 16 de modo a poderem rodar em torno do seu eixo longitudinal. Em volta do carrocel 10 encontram-se várias estações de fabrico 11, 12, 13 e 14. Na estação 11 enrolam-se, em cada um dos oito suportes, troços de condutor, fazendo rodar o suporte 17 em torno do seu eixo longitudinal. A estação 12 é constituída por um dispositivo de aquecimento de alta frequência onde se efectua o aquecimento dos condutores enrolados 18 para a respectiva maleabilização, vulcanização ou polimerização. Cada suporte 17 permanece pelo tempo duração de um ciclo, 10-12 segundos, em cada uma das estações dispostas em volta do carrocel 10. Depois de aquecido na estação de aquecimento de alta frequência 12, cada condutor enrolado 18 é em seguida arrefecido nas estações subsequentes 13. O arrefecimento pode ser acelerado se o suporte 17 com o

-8-

condutor 18 nele enrolado for percorrido ou banhado por um fluído refrigerante. Na estação 14 cada bicha é desenrolada do respectivo suporte por rotação deste em torno do seu eixo longitudinal.

A Fig. 2 mostra um suporte 17 com um condutor 18 enrolado no mesmo e com ambas as pontas 19, 20, direitas.

A Fig. 3 mostra os dois eléctrodos 31, 32 do dispositivo de aquecimento de alta frequência. Os dois meios cilindros 31 e 32 formam, quando juntos, um cilindro oco que envolve o suporte 17 que desempenha também o papel de eléctrodo. Entre os eléctrodos, o cilindro 31, 32 e o suporte 17, gera-se um campo de alta frequência que aquece o condutor 18 por efeito das perdas dieléctricas no manto 21. As pontas 19 e 20 do condutor encontram-se fora da zona de aquecimento, saindo do cilindro oco 31, 32 por ranhuras 33 existentes nos lados deste. Estas pontas 19, 20 mantêm-se direitas após concluída a maleabilização, vulcanização ou polimerização facilitando o acabamento. O gerador de alta frequência 34 tem uma potência nominal de vários KW. Antes da fase de aquecimento propriamente dita, o suporte 17 com a forma de um tubo é ainda pré-aquecido a uma temperatura que assegura que durante o aquecimento de alta frequência absorva o mínimo possível de calor. Para este efeito o suporte 17 é alimentado durante um certo tempo, com água quente ou vapor de água proveniente de um reservatório previsto para esse fim.

No caso de se tratar de um reservatório de água quente encontra-se previsto um dispositivo de aquecimento de água.

A Fig. 4 mostra um corte transversal do eléctrodo de alta frequência com um suporte 17 e um condutor 18 enrolado sobre este. O aquecimento do suporte 17 melhora sensivelmente a distribuição de temperaturas no manto 21 do condutor, durante o aquecimento de alta frequência. Assim é possível reduzir os tempos do ciclo de aquecimento do condutor enrolado 18 para cerca de 10 segundos, o que é significativamente menos que os tempos até agora necessários para efectuar o aquecimento.

A Fig. 5 mostra um meio cilindro 31 com uma ranhura 33



-9-

num dos seus extremos, através da qual saí uma ponta da bicha a fabricar que fica assim fora do cilindro oco, durante o aquecimento.

A fig. 6 mostra o produto final obtido pelo processo de fabrico descrito, sob a forma de uma bicha 40 acabada, com duas pontas direitas 19, 20.

-10-

REIVINDICAÇÕES

1ª. - Aparelho para o fabrico automático de condutores eléctricos e/ou ópticos enrolados (bichas) elásticos extensíveis axialmente, por enrolamento de um condutor direito num suporte e subsequente maleabilização, vulcanização ou polimerização do manto do condutor em que vários suportes com a forma de varetas se encontram montados num carrocel de forma que se apoiam, pelo menos, por um dos seus extremos de modo a poderem rodar em torno do seu eixo longitudinal e sendo todos os suportes levados, quando o carrocel roda por passos, a várias estações de fabrico dispostas em volta do carrocel, caracterizado por, pelo menos, uma das estações por que passam os suportes com o condutor (18) neles enrolado, no decurso da rotação do carrocel (10), ser um dispositivo de aquecimento de alta frequência (12).

2ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada suporte (17) ter a forma de um tubo ou de um dispositivo tubular e, pelo menos, num dos seus extremos se apoiar num passador isolado rotativo (16) estanque aos fluidos de refrigeração e aquecimento.

3ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada suporte (17) ser constituído por uma resistência ou, pelo menos, incluir uma resistência de aquecimento.

4ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1 ou qualquer uma das seguintes, caracterizado por um dos eléctrodos do dispositivo de aquecimento de alta frequência ser constituído pelo suporte (17) do condutor enrolado (18) enquanto que o outro eléctrodo é constituído por dois meios cilindros (31, 32) que unidos formam um cilindro oco que envolve o suporte (17) com o condutor enrolado nele.

5ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por, pelo menos, um dos meios cilindros (31, 32) apre-



-11-

sentar, pelo menos, num dos extremos uma ranhura (33).

6ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado por um eléctrodo do dispositivo de aquecimento de alta frequência ser constituído pelo suporte (17) do condutor enrolado (18) enquanto que o outro eléctrodo é constituído por várias partes que se unem formando um cilindro oco que envolve o suporte (17) com o condutor (18) enrolado nele, apresentando, pelo menos, uma das partes constituintes do cilindro, pelo menos, uma ranhura num dos seus extremos.

7ª. - Processo de fabrico de um condutor enrolado em hélice (bicha) que utiliza um aparelho de acordo com a reivindicação 1, ou qualquer uma das reivindicações seguintes, caracterizado por o troço de condutor (18) cortado automaticamente no comprimento desejado e enrolado num suporte (17) numa estação de fabrico (11) ser levado a várias estações de fabrico (12, 13) pela rotação passo a passo do carrocél e ser de novo desenrolado automaticamente do suporte numa estação de fabrico (14).

8ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a estação de fabrico (12) ser projectada como uma instalação de aquecimento de alta frequência onde se efectua o aquecimento do condutor (18) para conseguir a sua maleabilização, vulcanização ou polimerização.

9ª. - Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o aquecimento do manto (21) do condutor por meio de alta frequência ser auxiliado por um aquecimento por condutibilidade do suporte (17).

10ª. - Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o aquecimento por condutibilidade do suporte (17) ser efectuado pela circulação de um fluido de aquecimento.

-12-

11ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7 ou qualquer uma das reivindicações seguintes, caracterizado por o arrefecimento do condutor (18) enrolado, subsequente ao seu aquecimento ser acelerado pela circulação ou passagem de um fluido refrigerante no suporte (17) no qual se encontra enrolado o condutor (18).

12ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7 ou qualquer uma das reivindicações seguintes, caracterizado por o dispositivo de enrolamento e desenrolamento do condutor (18) no e do suporte (17) ser concebido de modo que o suporte roda em torno do seu eixo longitudinal, ficando uma ponta do troço de condutor (18) a enrolar, presa num dispositivo que roda com o suporte.

Lisboa, 24 de 1986

Por SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

- O AGENTE OFICIAL -



1/2

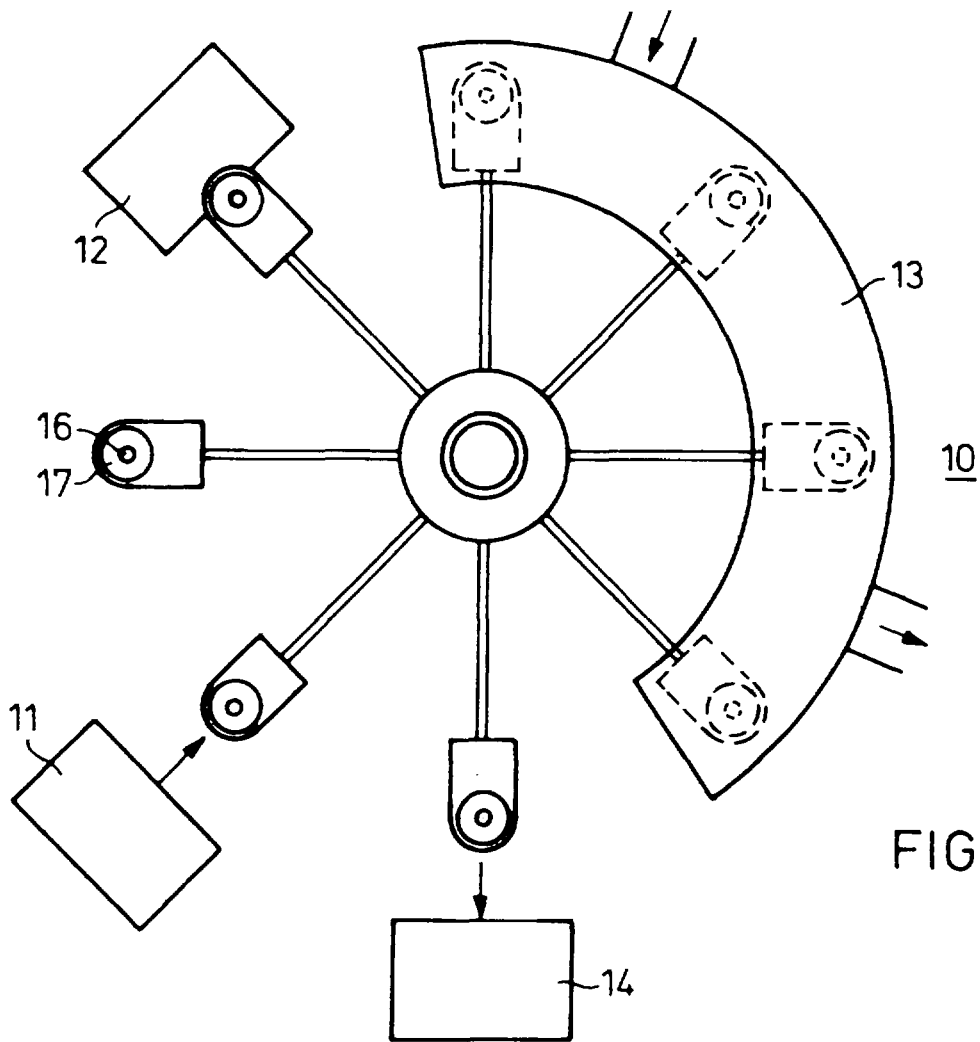


FIG 1

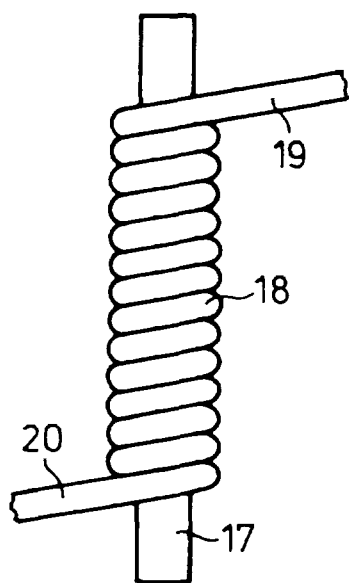


FIG 2

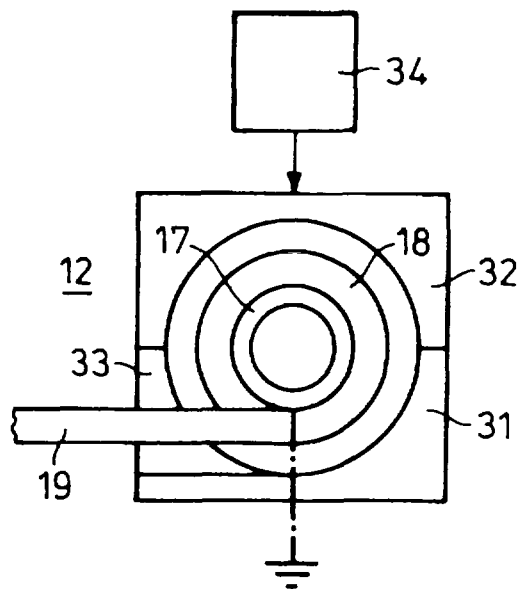


FIG 3

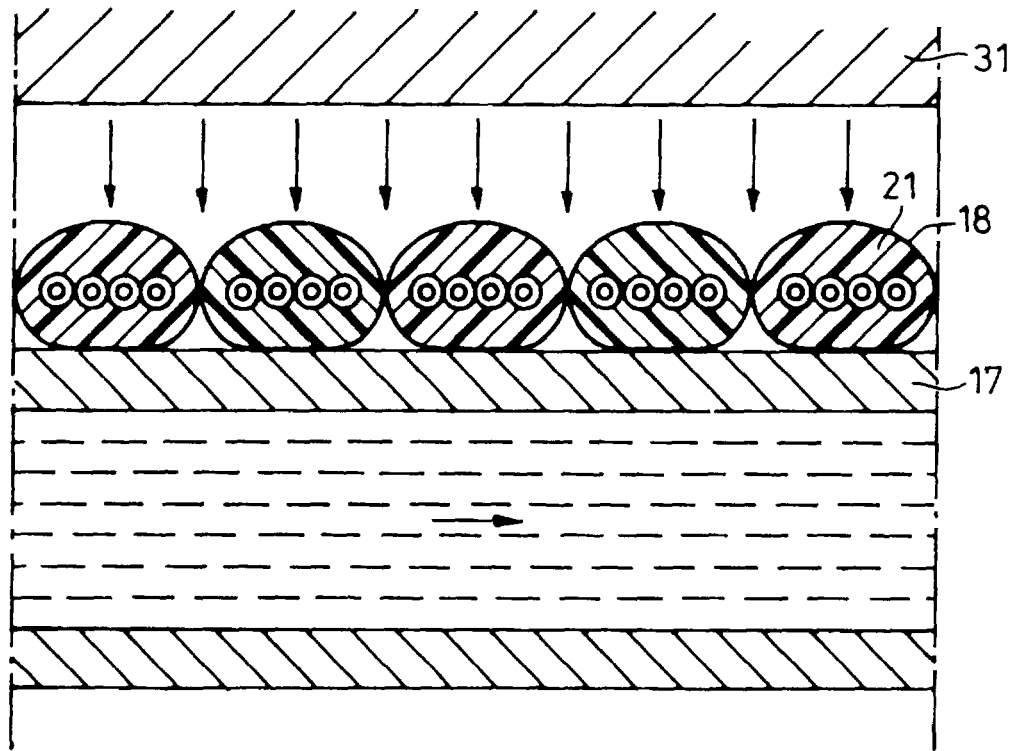


FIG 4

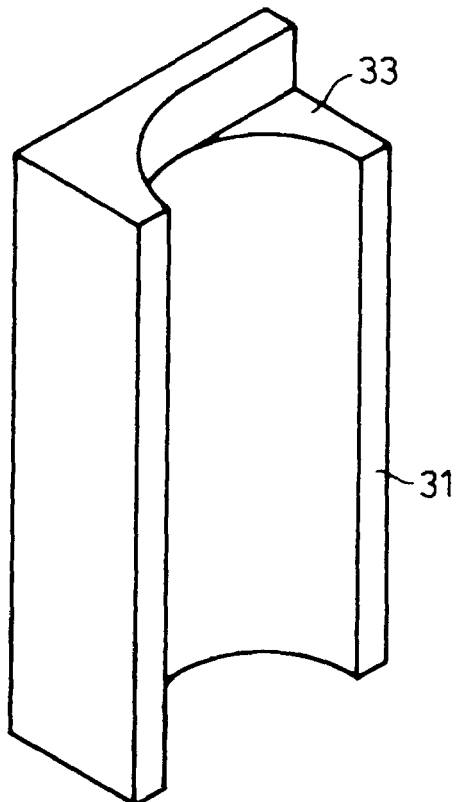


FIG 5

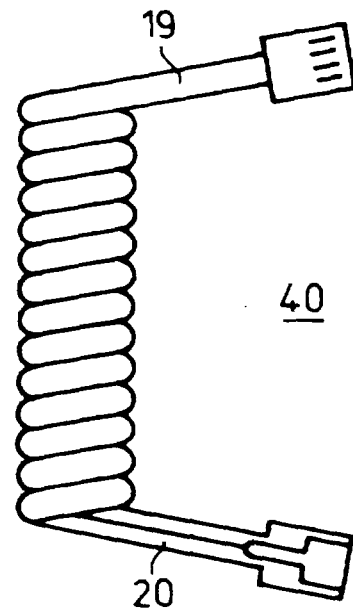


FIG 6