



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

(11) PI 0201190-5 B1



(22) Data de Depósito: 22/03/2002

(45) Data da Concessão: 18/08/2015
(RPI 2328)

(54) Título: Copo para alto-falantes com imã de neodímio

(51) Int.Cl.: H04R9/02; H04R9/06

(30) Prioridade Unionista: 23/03/2001 IT RE2001 A 000026

(73) Titular(es): ASK Industries S.p.A., S.I.P.E. - Società Italiana Prodotti Elettromeccanici S.P.A.

(72) Inventor(es): Carlos Sancisi, Eleuterio Benedetti, Tiziano Nili

"COPO PARA ALTO-FALANTES COM IMÃ DE NEODÍMIO".

Descrição

[001] A presente invenção relaciona-se com um alto-falante com imãs de neodímio.

[002] Mais particularmente, a presente invenção relaciona-se com um copo de alto-falante com imãs de neodímio, ao qual podem ser associados discos planos superiores, particularmente adequados para serem aplicados em alto-falantes convencionais ou de conjunto invertido. Como é sabido, a estrutura metálica que constitui o chamado copo externo dos atuais alto-falantes pode ser realizada quer por torneamento, com ou sem descarga traseira e com ou sem flanges de resfriamento, para custos econômicos um tanto altos e poucos, ou moldando ou girando. Em qualquer caso, as superfícies metálicas internas dos citados copos estão um pouco próximas do imã, em extensão tal de modo a encurtar o citado imã, com uma subtração de fluxo útil na folga magnética que faz a eficiência do sistema cair. Como é sabido, para recuperar tal eficiência, imãs tendo um diâmetro maior devem ser usados.

[003] Uma outra desvantagem reside em que o volume de ar disponível no interior do circuito magnético é modesto e de tal modo a não permitir uma boa ventilação e um resfriamento adequado da bobina móvel.

[004] O objetivo da presente invenção é eliminar a desvantagem mencionada anteriormente.

[005] Em seu aspecto o mais geral, a presente invenção permite obter estes e outro propósitos, como estará claro graças à descrição seguinte, por meio de um copo de alto-falante de neodímio tendo uma forma de modo a criar uma câmara interna suficiente para compreender um volume considerável de ar de resfriamento com superfícies de dissipação térmica amplas e para aumentar a distância entre a superfície diametral do imã e a superfície interna do citado copo.

[006] Portanto, o objetivo da presente invenção é um copo de alto-falante com um ímã de neodímio tendo os aspectos definidos na parte caracterizante da reivindicação 1.

[007] O copo da presente invenção pode ser obtido quer por moldagem ou rotação.

[008] As vantagens conseguidas com o copo da presente invenção residem essencialmente em que:

- a distância maior entre a superfície diametral dos ímãs e a parede metálica interna dos copos evita a subtração de linhas de fluxo úteis resultantes de curtos com uma melhoria evidente de eficiência dos alto-falantes;
- o volume de ar maior disponível e o maior desenvolvimento das paredes do copo garantem uma dissipação efetiva do calor gerado pela bobina móvel na área do fluxo útil e uma compressão menor;
- as condições acima permitem a adoção de ímãs de neodímio tendo um diâmetro menor, com um grau menor de resistência à temperatura e um peso reduzido;
- os copos podem ser realizados com folhas de metal tendo uma espessura contida que contribui para a redução de peso global;
- uma economia de construção geral, surgindo também do fato que os componentes mecânicos são realizáveis com processos de alta automação.

[009] Outras vantagens residem em que, na folga magnética ou área de fluxo útil, as linhas de indução magnética são mais uniformes e constantes, e as linhas de indução magnética fora da folga magnética, em ambas as direções interna e externa do circuito magnético, são mais simétricas. Todos estes aspectos provocam uma distorção harmônica total menor (THD) mensurável nas frequências médias e médio-baixas, com garantia de "limpeza" e "transparência" do som reproduzido.

[0010] As características construtivas e funcionais dos copos de alto-falantes com um ímã de neodímio da presente invenção serão melhor entendidas graças à descrição seguinte,

onde referência é feita aos desenhos anexos que representam algumas configurações relatadas somente por meio de exemplos não limitantes, e onde:

- a figura 1 mostra uma vista de corte de um exemplo de copo de disco polar para ser montado tradicionalmente para alto-falantes com um ímã de neodímio, de acordo com a presente invenção;
- as figuras 2 e 3 mostram o corte transversal parcial, limitado com relação ao eixo geométrico de simetria, de dois exemplos de copos providos com discos polares para serem montados tradicionalmente, para alto-falantes com um ímã de neodímio, de acordo com a presente invenção;
- as figuras 4 e 5 mostram a seção transversal parcial, limitada com relação ao eixo geométrico de simetria, de dois exemplos de copos para serem montados de uma maneira invertida, para alto-falantes com um ímã de neodímio, de acordo com a presente invenção; e
- as figuras 6 e 7 mostram os diagramas de THD de dois alto-falantes com um circuito clássico de ferrite comparado com alto-falantes similares com um circuito de neodímio, de acordo com a presente invenção.

[0011] Com referência à figura 1, pode-se observar que o copo 1 tem um formato convexo, e é muito mais marcado com relação à configuração dos copos de um tipo conhecido, cujo diâmetro médio A é muito maior que, e espaçado de, o diâmetro externo B do ímã 2; onde o diâmetro médio A é aquele relacionado com a parede interna do copo tomado no ponto de flexão. A substancial distância D entre a superfície diametral 3 do ímã 2 e a superfície interna 4 do copo 1, permite realizar uma câmara toroidal 5 tendo um grande volume de ar útil para permitir uma boa ventilação de resfriamento da bobina móvel, e para impedir fenômeno de "compressão" do alto-falante. O tamanho de tal câmara toroidal 5 depende de tal diferença D. Testes executados proveram resultados muito significativos. Em condições substancialmente ótimas, a razão

A/B foi $\approx 1,7$, com um campo compreendido entre $1,4 < A/B < 1,8$, onde a eficiência nos limites diminui em $\approx 3 - 4\%$.

[0012] Os dados acima são relatados somente para fins de exemplo, e é evidente que variações nos valores mencionados acima são admissíveis, dependendo de requisitos específicos sem cair fora do escopo da invenção.

[0013] O ímã 2 pode ser do tipo usual ou de um tipo com um diâmetro reduzido e/ou normal ou resistente a temperatura mais baixa.

[0014] A presença do disco planar 6, como mostrado nas figuras 2 e 3, permite uma alta dispersão térmica na área onde calor é gerado, subtraindo-o eficientemente do ímã 2. As linhas 7 representam, na direção de e contra, o fluxo térmico gerado pela diferença de temperaturas entre o interior e o exterior do circuito magnético. A distância significativa D entre a superfície diametral 3 do ímã 2 e a superfície interna 4 do copo 1, e a conformação do citado copo, formam a câmara toroidal de grande volume de ar 4 que garante uma ventilação suficiente para resfriar a bobina móvel. As linhas de fluxo 8 indicam a tendência das linhas de indução magnéticas. As linhas 9 salientam, ao contrário, a tendência do fluxo útil, compacto e substancialmente uniforme, com linhas de dispersão mínimas e uma melhor proteção do circuito magnético.

[0015] A figura 3 mostra uma variante da figura 2 de um copo com um disco polar para ser convenientemente montado para alto-falantes com ímãs de neodímio, onde, além do ímã principal 2, um ímã reserva 2" é provido. Ambos ímãs são contra-polarizados e permitem ter um fluxo magnético útil mais alto, e portanto uma eficiência maior.

[0016] Para resumir, as configurações mostradas nas figuras 2 e 3 citadas anteriormente para aplicação em alto-falantes a serem montados convencionalmente, provêm as vantagens seguintes:

a) alta eficiência devida à distância D entre o material de

metal do copo 1 e o imã central 2,

- b) linhas de indução magnéticas uniformes e constantes na área da folga magnética ou do fluxo útil.
- c) simetria maior das linhas de indução magnéticas fora da folga magnética, tanto na direção interna quanto na direção externa com relação ao circuito magnético.
- d) distorção harmônica total menor (THD) mensurável nas frequências médias e médias-baixas, com garantia de "limpeza" e "transparência" do som reproduzido.
- e) dispersão térmica alta devida à presença do disco polar que age como um radiador térmico na área onde o calor da bobina móvel se desenvolve, a extensão maior da parede de copo, e um volume de ar maior com relação às soluções da técnica conhecida.
- f) possibilidade de utilizar imãs de neodímio mais econômicos, com um grau menor de resistência à temperatura, graças à melhor dispersão térmica,
- g) contenção do peso global devido ao uso de folhas de baixa espessura e imãs de neodímio de diâmetro menor,
- h) economia geral dos componentes metálicos do circuito devido ao uso de materiais mais econômicos e processos de alta automação.

[0017] Nas configurações das figuras 4 e 5 mostrando soluções adequadas para montagem invertida, o copo 1' é perfilado de modo a gerar em qualquer caso uma distância $\underline{D'}$ entre sua superfície interna 4' e a superfície diametral 3' do imã 2', para a constituição de uma câmara toroidal 5', suficientemente larga para obter o volume de ar necessário para uma boa ventilação de resfriamento da bobina móvel, e para impedir o citado fenômeno de "compressão" do alto-falante.

[0018] As características básicas permanecem substancialmente iguais àquelas já descritas para a configuração para soluções adequadas para montagem convencional. As linhas de fluxo 8' indicam a tendência da

linhas de indução magnéticas através da parede do copo 1'. As linhas 9' salientam, ao contrário, a tendência do fluxo útil, compacto e substancialmente uniforme, com linhas de dispersão mínimas e uma melhor proteção do circuito magnético.

[0019] Para resumir, as configurações mostradas nas figuras 4 e 5 citadas anteriormente, para aplicação em alto-falantes de montagem invertida, provêm as seguintes vantagens:

- a') alta eficiência devida à distância D' entre o material de metal de copo 1' e o ímã central 2',
- b') linhas de indução magnética uniformes e constantes na área da folga magnética ou do fluxo útil,
- c') maior simetria das linhas de indução magnética fora da folga magnética, tanto na direção interna quanto na direção externa do circuito magnético,
- d') menor distorção harmônica total (THD) mensurável nas frequências médias e médias baixas, com garantia de "limpeza" e "transparência" do som reproduzido,
- e') alta dispersão térmica devida à presença de uma alta extensão da superfície da parede metálica do copo 1' e um maior volume de ar com relação às soluções da técnica conhecida,
- f') possibilidade de utilizar ímãs de neodímio mais econômicos, com um menor grau de resistência à temperatura, graças à melhor dispersão térmica,
- g') contenção do peso global devido ao uso de folhas tendo uma espessura reduzida e ímãs de neodímio de um diâmetro menor,
- h') economia geral dos componentes metálicos do circuito devido ao uso de materiais mais econômicos de processos de alta automação,
- i') uma geometria projetada para evitar interferência de formato em circuitos para alto-falantes invertidos.

[0020] As figuras 6 e 7 mostram os resultados de dois exemplos de testes executados em alto-falantes de bobina

móvel tendo um diâmetro na faixa de 19-20 mm. Em ambos casos, são comparados os valores de distorção harmônica (THD) que ocorrem em alto-falantes providos com um circuito magnético clássico de ferrite (curva tracejada) e em um alto-falante similar provido com um circuito magnético de neodímio com copos de acordo com a invenção (curva contínua); a redução percentual nos valores de distorção harmônica obtidos com os alto-falantes de acordo com a invenção são evidentes e substanciais.

[0021] Embora a invenção tenha sido descrita em conjunção com configurações específicas, oferecidas para propósito ilustrativo somente, é evidente que muitas alternativas e variações serão aparentes àqueles experientes na técnica à luz da descrição anterior.

[0022] Consequentemente, a invenção é pretendida a abranger todas as alternativas e variantes que caiam dentro do espírito e escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Copo para alto-falantes com imã de neodímio, formado de folha de metal, tendo um formato convexo e sendo caracterizado pelo fato de ser provido com um ponto de flexão e uma porção central elevada para suportar o citado imã (2, 2'), a razão entre o diâmetro da parede interna (A, A'), tomado no dito ponto de flexão, e o diâmetro externo (B, B') do dito imã (2, 2'), sendo compreendida entre 1,4 e 1,8.
2. Copo para alto-falantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a razão ser de 1,7.
3. Copo para alto-falantes, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de ele compreender um disco polar plano de radiação térmica superior (6).
4. Copo para alto-falantes, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de compreender ainda um segundo imã (2''), contra-polarizado com relação ao citado imã de neodímio (2).

FIG.1

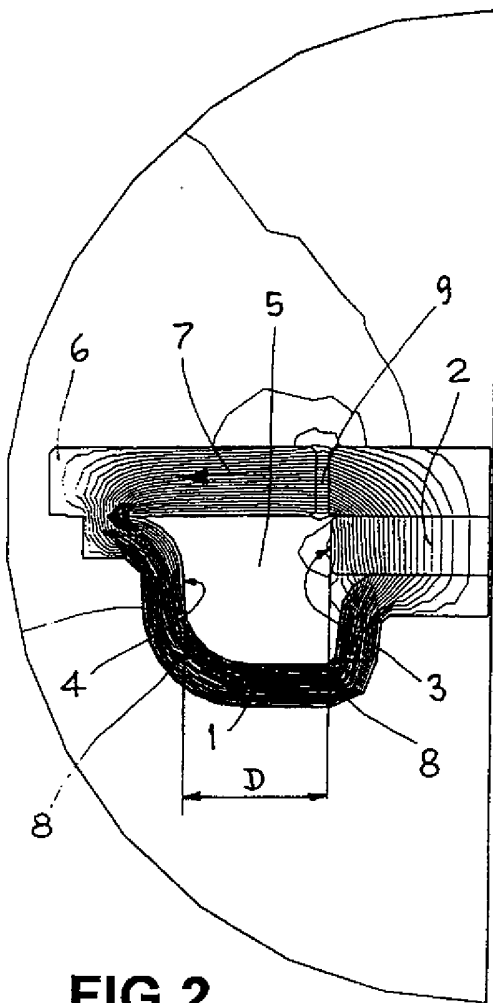
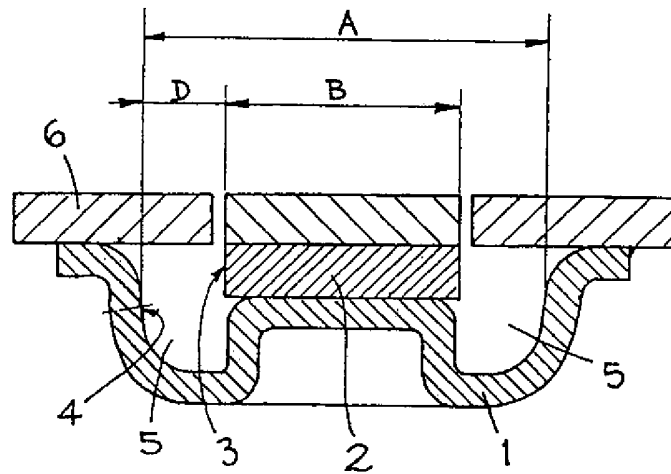


FIG.2

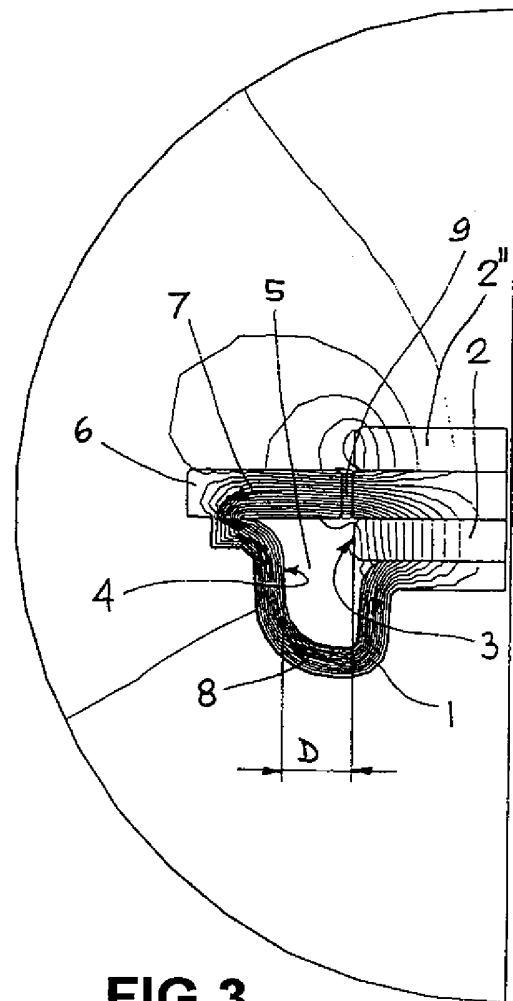


FIG.3

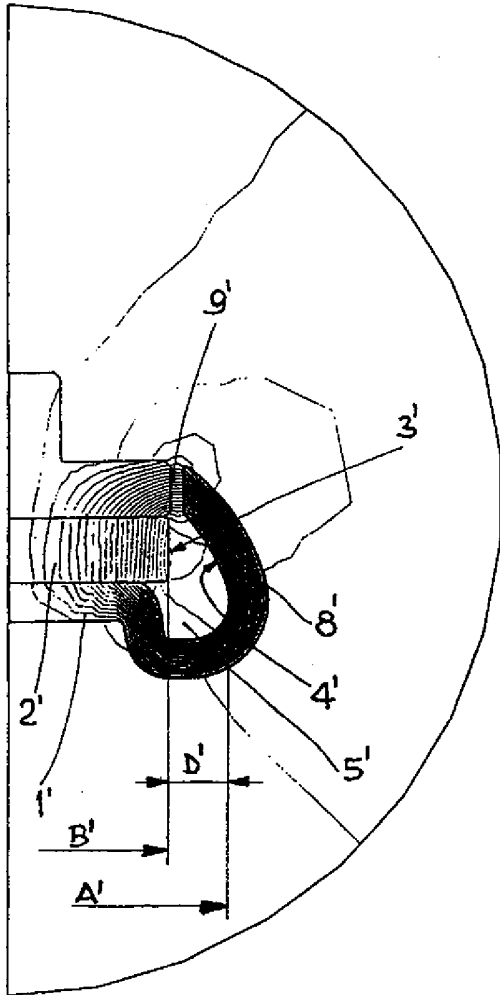


FIG. 4

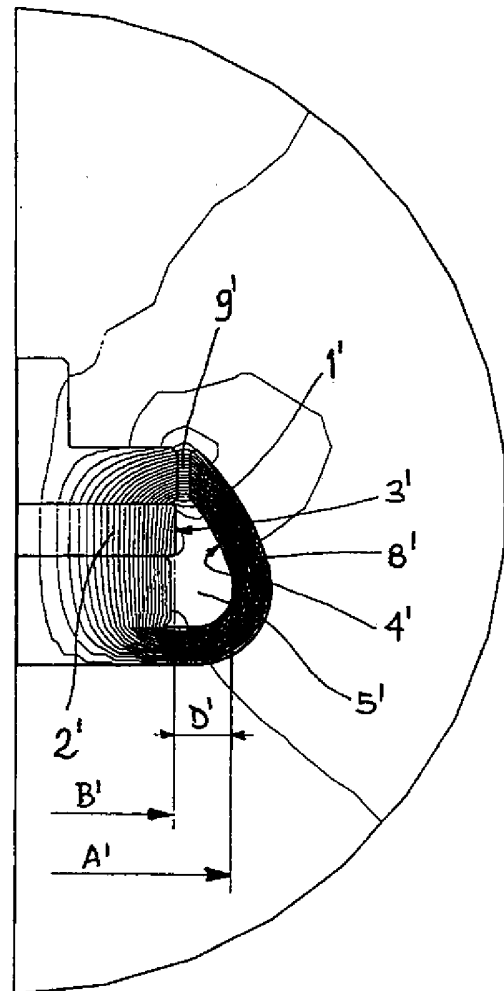


FIG. 5

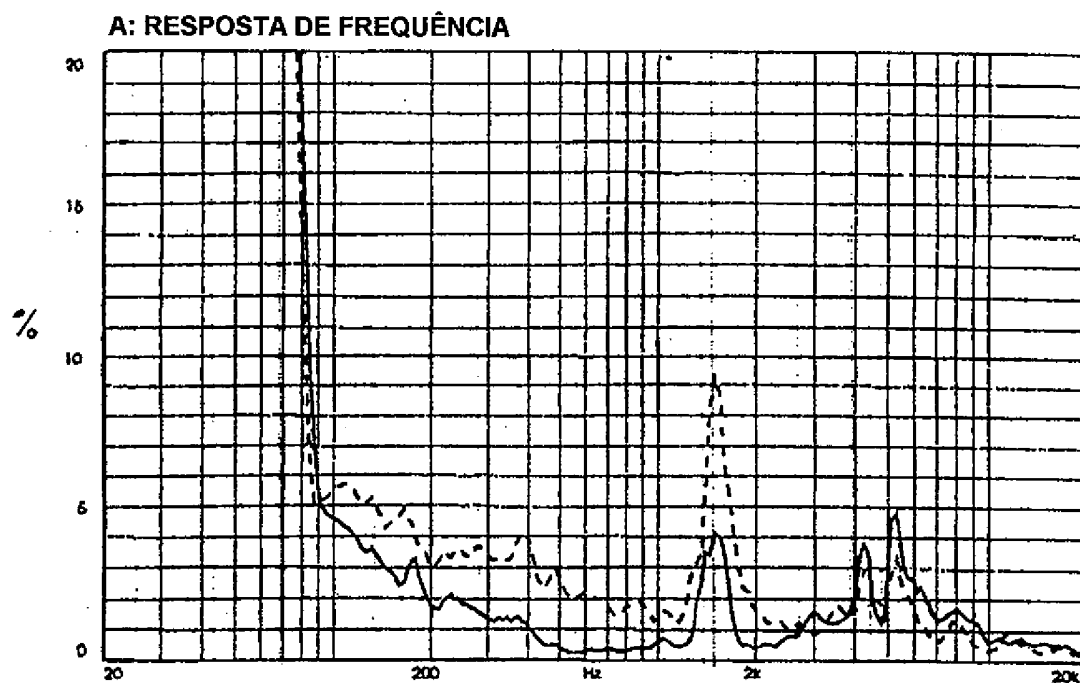


FIG.6

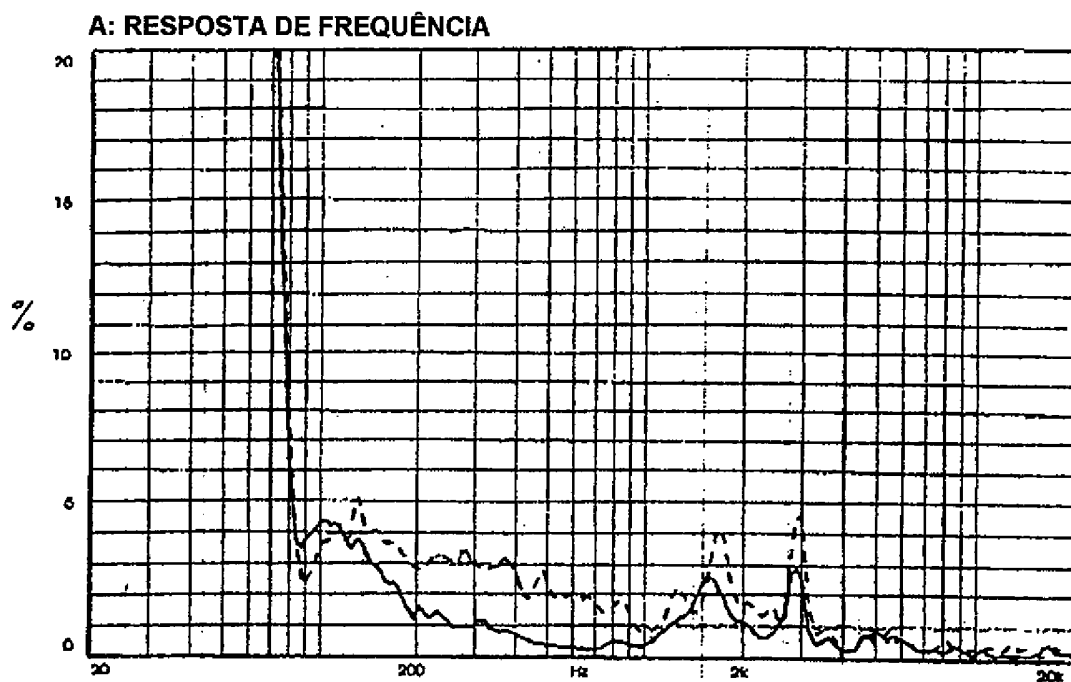


FIG.7

RESUMO

"COPO PARA ALTO-FALANTES COM IMÃ DE NEODÍMIO".

Um copo (1, 1') para alto-falantes (2, 2') de neodímio, com discos planos superiores possíveis (6) tendo uma forma tal de modo a obter: maiores volumes de ar de ventilação (5, 5'), maior dissipação térmica e maior distância (D, D') entre as superfícies diametraais (3, 3') dos imãs (2, 2') e as superfícies internas (4, 4') dos citados copos.

O copo tem uma forma convexa e a razão entre o diâmetro médio (A) em relação à parede interna no ponto de flexão e o diâmetro externo (B) variar entre 1,4 e 1,8.