



(11) *Número de Publicação:* PT 806021 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
G07D007/00 A

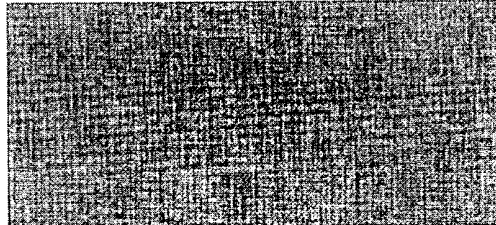
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.11.22	(73) <i>Titular(es):</i> GIESECKE & DEVRIENT GMBH PRINZREGENTENSTRASSE 159 D-81677 MUNCHEN DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1995.11.23 DE 19543674	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1997.11.12	(72) <i>Inventor(es):</i> BERND WUNDERER DE ULRICH SCHANDA DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.01.24	(74) <i>Mandatário(s):</i> LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VITOR CORDON, Nº 14 - 3º 1200 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* DISPOSITIVO E PROCESSO PARA DETERMINAR A RIGIDEZ DE ARTIGOS EM FORMA DE FOLHA TAIS COMO NOTAS DE BANCO

(57) *Resumo:*

DISPOSITIVO E PROCESSO PARA DETERMINAR A RIGIDEZ DE ARTIGOS EM FORMA DE FOLHA TAIS COMO NOTAS DE BANCO



806021

- 1 -

Um Selen Murray

DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA DETERMINAR A RIGIDEZ DE ARTIGOS EM FORMA DE FOLHA, TAIS COMO NOTAS DE BANCO"

Este invento diz respeito a um aparelho e a um método para determinar a rigidez de artigos em forma de folha, tais como notas de banco.

Através da EP-A-0 073 133 e da US-A-4 519 249 é conhecido um aparelho deste tipo. Nesse aparelho, o material em forma de folha é guiado entre duas correias planas na parte central e desviado segundo um ângulo de 180° por meio de um rolo cónico duplo. Simultaneamente o material em forma de folha é deformado nas direcções longitudinal e transversal. Os sons produzidos durante este processo são detectados por um microfone. Um dispositivo de avaliação determina a rigidez do material em forma de folha a partir dos sons detectados.

Um inconveniente desse aparelho é o de que os sons produzidos diminuem fortemente quando a rigidez de uma folha é medida várias vezes. A rigidez do material em forma de folha vai diminuindo com cada processo de medição devido à deformação que o processo de medição implica.

A partir destes pressupostos, o invento baseia-se no problema de propor um aparelho e um método próprios para determinar a rigidez do material em forma de folha, em que a rigidez do material em forma de folha se mantenha essencialmente inalterada.

Este problema é resolvido pelas características da reivindicação

principal.

A ideia básica do invento consiste essencialmente em produzir sons através de meios mecânicos que entram periodicamente em contacto com o material em forma de folha, fazendo com que este vá vibrar. Os sons produzidos pelas vibrações são então detectados por um detector. Um dispositivo de avaliação determina a rigidez do material em forma de folha a partir dos sons detectados. Uma vez que o volume dos sons produzidos é aproximadamente proporcional à rigidez do material em forma de folha, o volume dos sons produzidos é uma medida directa da rigidez do material em forma de folha.

O material em forma de folha é mantido ou guiado num dispositivo de transporte de tal maneira que, dentro de certos limites, ele é capaz de ceder à acção mecânica aplicada na zona de contacto sem ficar deformado de modo irreversível.

Uma vantagem do invento é a de que a rigidez do material em forma de folha se mantém virtualmente inalterada. Mesmo quando a rigidez de uma folha é determinada várias vezes, a intensidade dos sons produzidos mantém-se essencialmente a mesma. A reprodutibilidade da intensidade dos sons produzidos é em média de pelo menos 95%.

Num modo de realização preferido do invento, os meios mecânicos possuem um rolo rotativo dotado de um determinado número de arestas. As arestas encontram-se dispostas em simetria rotativa no rolo. O material em forma de folha é transportado através do aparelho por meio de um dispositivo de transporte, e o eixo de accionamento do rolo rotativo acha-se disposto perpendicularmente à direcção de transporte do material em forma de folha. A direcção de rotação do rolo rotativo faz-se segundo a direcção de transporte. A

frequência de rotação do rolo rotativo é escolhida de maneira a que a velocidade circunferencial, que é dependente da frequência de rotação e do raio do rolo, seja maior ou igual à velocidade de transporte do material em forma de folha.

Nas reivindicações dependentes podem ser encontradas outras características do invento.

Em seguida irão ser descritos vários modos de realização do invento com referência às figuras, nas quais:

a Fig. 1 mostra um diagrama esquemático de um modo de realização preferido;

a Fig. 2 mostra um diagrama esquemático do modo de realização preferido com correias de transporte;

a Fig. 3 mostra um diagrama esquemático do modo de realização preferido com correias de transporte, numa vista por debaixo;

a Fig. 4 mostra um diagrama esquemático do modo de realização preferido com correias de transporte e uma placa de guiamento, numa vista por debaixo;

a Fig. 5 mostra um diagrama esquemático de uma variante do modo de realização preferido;

a Fig. 6 mostra um diagrama esquemático de um segundo modo de realização do invento;

a Fig. 7 mostra um diagrama esquemático de um terceiro modo de realização do invento;

a Fig. 8 mostra um diagrama esquemático de um quarto modo de realização do invento;

a Fig. 9 mostra um diagrama esquemático de um desenvolvimento do quarto modo de realização do invento; e

a Fig. 10 mostra um diagrama esquemático de um quinto modo de realização do invento.

A Fig. 1 mostra um diagrama esquemático de um modo de realização preferido do invento, numa vista em alçado lateral. O material em forma de folha 10 é transportado através do aparelho na direcção de transporte T, por exemplo por meio de correias de transporte, que inicialmente não se acham aqui representadas por razões de clareza. Os meios mecânicos para a produção de sons aqui representados são o rolo rotativo 30 dotado de seis arestas rotativamente simétricas. O eixo 31 de accionamento do rolo rotativo 30 acha-se alinhado perpendicularmente à direcção de transporte T do material em forma de folha.

A direcção de rotação do rolo 30 é na direcção de transporte T do material em forma de folha. A frequência de rotação do rolo 30 é escolhida de maneira a que a velocidade circunferencial do rolo 30, que é dependente da frequência de rotação e do raio do rolo 30, seja maior ou igual à velocidade de transporte do material em forma de folha. Esta escolha da frequência de rotação e da direcção de rotação evita que o material em forma de folha transportado através do aparelho vá chocar contra uma aresta do rolo e diminuir de velocidade.

Uma tal diminuição da velocidade iria aumentar o perigo de bloqueamento no sistema de transporte. Em princípio, o funcionamento do aparelho também pode ser assegurado através de uma alteração do sentido de rotação ou da frequência de rotação do rolo 30.

Devido ao movimento de rotação do rolo 30, as arestas vão periodicamente entrar em contacto com o material em forma de folha 10, fazendo com que este vá vibrar. O material em forma de folha irá desse modo ser levantado na zona do rolo 30 uma altura H chamada altura de elevação. A altura de elevação H é uma medida do volume dos sons produzidos.

O raio do rolo 30, o número N de arestas e a frequência de rotação do rolo 30 são parâmetros por meio dos quais o modo de realização preferido do invento pode ser adaptado de uma maneira óptima às condições limítrofes particulares relacionadas com o aparelho, tais como a extensão espacial máxima do aparelho. A frequência de contacto do rolo com o material em forma de folha 10 resulta do produto da frequência de rotação pelo número de arestas. A altura de elevação H depende do raio do rolo escolhido e do número de arestas.

As Figs. 2 e 3 mostram o modo de realização preferido com um dispositivo de transporte numa vista em alçado lateral e numa vista por debaixo, sendo o dispositivo de transporte integrado no rolo hexagonal 30. O dispositivo de transporte possui três correias de transporte superiores 11 e duas correias de transporte inferiores 12 entre as quais o material em forma de folha 10 vai ficar preso para o seu transporte através do aparelho.

Para se evitar interacções entre o rolo rotativo 30 e as correias de transporte superiores 11 ou as correias de transporte inferiores 12, no rolo é proporcionada a existência de uns roletes loucos 32, 33 através dos quais vão ser

guiadas as correspondentes correias de transporte. Estes rolos podem ser desacoplados do eixo de accionamento 31, por exemplo por meio de uns correspondentes rolamentos de esferas, de maneira a que as correias de transporte 11 e 12 se possam deslocar a uma velocidade constante de transporte independentemente da velocidade circunferencial do rolo 30. O raio dos roletes loucos 32 é de preferência escolhido de modo a ser igual ao raio do círculo inscrito do rolo 30. O raio dos rolos loucos 33 é de preferência escolhido de modo a ser menor do que o raio do círculo inscrito do rolo hexagonal 30. Se não se encontrar presente nenhum material em forma de folha 10, os bordos superiores das correias de transporte 12 e os bordos inferiores das correias de transporte 11 vão ficar à face com o rolo 30 quando este se encontra na posição de acordo com a parte superior da Fig. 1. O contacto do rolo 30 com o material em forma de folha 10 tem lugar nas zonas situadas entre as correias de transporte 11 e 12.

A Fig. 4 mostra o modo de realização preferido com correias de transporte superiores 11 e placa de guiamento 13, visto pela parte de baixo. A placa de guiamento 13 substitui funcionalmente as correias de transporte 12 de acordo com a Fig. 3. Durante o transporte através do aparelho, o material em forma de folha 10 é transportado pelas correias de transporte superiores 11 através da placa de guiamento 13. Neste caso as correias de transporte 11 também são desacopladas do rolo 30 pelos roletes loucos 32. A placa de guiamento 13 possui uma abertura 14 através da qual o rolo 30 vai entrar em contacto com material em forma de folha 10.

A Fig. 5 mostra uma variante do modo de realização preferido com um rolo 34 de quatro arestas. Em contraste com o rolo hexagonal 30 representado na Fig. 1, a altura de elevação H do rolo 34 de quatro arestas é maior do que a altura de elevação H do rolo hexagonal 30. Se os outros parâmetros forem

constantes, os sons produzidos pelo rolo 34 de quatro arestas são de volume superior ao dos que são produzidos pelo rolo hexagonal 30. A fim de se assegurar uma frequência de contacto constante em ambas as variantes do modo de realização, a frequência de rotação do rolo 34 de quatro arestas deve ser aumentada em relação à do rolo hexagonal 30. A frequência de rotação só pode ser alterada dentro de certos limites devido aos problemas mecânicos que ocorrem a elevados valores da frequência de rotação, de maneira que é necessário otimizar os parâmetros, a fim de que os sons produzidos tenham um volume suficiente para um determinado valor da frequência de contacto.

A Fig. 6 mostra um segundo modo de realização do invento, em que no rolo rotativo 40 se acham dispostas em simetria rotativa umas escovas 41. As escovas 41 são de preferência executadas de maneira a poderem deslocar-se em torno dos seus próprios eixos, de maneira que as escovas 41 vão deslocar-se no sentido de ficarem apontadas radialmente no sentido de dentro para fora devido à força centrífuga que ocorre quando o rolo 40 se acha em rotação. Neste caso, os sons necessários para determinar a rigidez do material em forma de folha são produzidos pelo contacto periódico das escovas 41 contra o material em forma de folha 10. Os parâmetros descritos para o modo de realização preferido do invento, e para as variantes representadas, podem ser facilmente transferidos para este modo de realização, pelo que é dispensável fazer outra descrição para este modo de realização.

A Fig. 7 mostra um terceiro modo de realização do invento, em que o dispositivo para produzir sons possui como meios mecânicos um electroímã 50 com culatra 51, uma bobina 52 e uma lingueta móvel 53. Mediante a aplicação de uma tensão alternada na bobina 52, consegue-se fazer com que a lingueta móvel 53 vá vibrar. Os sons são produzidos pelo contacto que a lingueta móvel 53 vai estabelecer periodicamente com o material em forma de folha 10. A

frequência de vibração da lingueta móvel 53 corresponde à frequência da tensão alternada que é aplicada. A altura de elevação H pode ser alterada pela diferença de tensão máxima da tensão alternada.

A Fig. 8 mostra um quarto modo de realização do invento, em que os meios mecânicos para produzir sons possuem um elemento piezoeléctrico 60. Através da aplicação de uma tensão alternada é possível fazer-se variar a expansão volumétrica do elemento piezoeléctrico 60 segundo uma direcção perpendicular ao plano do material em forma de folha. A frequência da expansão do elemento piezoeléctrico 60 corresponde à frequência da tensão alternada que é aplicada. A extensão da expansão do elemento piezoeléctrico 60 depende da diferença de tensão máxima da tensão alternada, mas é relativamente pequena. Isto conduz apenas a uma pequena altura de elevação H do material em forma de folha 10, e por conseguinte também a um baixo volume dos sons produzidos.

Na Fig. 9 encontra-se representado um método para se fazer aumentar a altura de elevação H do material em forma de folha 10. Este método consiste em proporcionar um sistema adicional de alavanca 70 ligado ao elemento piezoeléctrico 60 e utilizado para aumentar a expansão do elemento piezoeléctrico 60, de maneira a obter-se a desejada altura de elevação H.

Em alternativa, para aumentar a altura de elevação H do material em forma de folha 10 é possível utilizar-se, por exemplo, os chamados elementos piezoeléctricos bimórficos 60. Nos referidos elementos piezoeléctricos bimórficos 60, pelo menos dois elementos piezoeléctricos 60 são firmemente interligados e a expansão dos elementos piezoeléctricos 60 é convertida numa flexão dos elementos piezoeléctricos 60. Os elementos piezoeléctricos bimórficos 60 podem produzir alturas de elevação H de vários milímetros.

A Fig. 10 mostra um quinto modo de realização do invento, em que os meios mecânicos para produzir sons possuem uma bobina 80 com um núcleo magnético móvel 81. Quando se aplica uma tensão alternada na bobina, o núcleo magnético móvel 81 vai vibrar à mesma frequência da tensão alternada. Os sons surgem através do contacto periódico que o núcleo magnético móvel 81 vai estabelecer com o material em forma de folha 10. O curso do núcleo móvel 81, e portanto a altura de elevação H do material em forma de folha 10, podem ser influenciadas pela diferença de tensão máxima da tensão alternada.

Para os entendidos na matéria com conhecimento da ideia básica do invento é evidentemente possível desenvolver variantes dos modos de realização descritos ou novos modos de realização baseados na ideia do invento, para além dos modos de realização anteriormente descritos. De uma maneira análoga, é especificamente possível transferir para os outros modos de realização os dispositivos de transporte explicados para o modo de realização preferido.

Todos os métodos conhecidos de processamento de sinais analógicos ou digitais podem ser usados para avaliar os sons detectados.

Lisboa, 8 de Março de 2001



LUIS SILVA CARVALHO
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para determinar a rigidez de material em forma de folha, tais como notas de banco, compreendendo:

- um dispositivo para produzir sons utilizando o material em forma de folha;
- um detector para detectar os sons produzidos; e
- um dispositivo de avaliação para determinar a rigidez do material em forma de folha a partir dos sons detectados,

caracterizado por o dispositivo para produzir sons possuir meios mecânicos (30, 34, 40, 41, 50, 60, 70, 80, 81) que entram periodicamente em contacto com o material em forma de folha (10), fazendo com que este vá vibrar.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios mecânicos possuírem um rolo rotativo (30, 34) dotado de um determinado número (N) de arestas rotativamente simétricas.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios mecânicos possuírem um rolo rotativo (40) dotado de escovas (41) nele dispostas em simetria rotativa.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado por o material em forma de folha ser transportado através do aparelho por meio de um dispositivo de transporte (11, 12), e por o eixo (31) de accionamento do rolo rotativo (30, 34) se achar disposto perpendicularmente à direcção de transporte (T) do material em forma de folha.

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por

a velocidade circunferencial do rolo (30, 34, 40) ser na direcção de transporte (T) do material em forma de folha e ser maior ou igual à velocidade de transporte do material em forma de folha.

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o dispositivo de transporte possuir correias de transporte superiores e/ou inferiores (11, 12) desacopladas do eixo de accionamento (31) por meio de roletes loucos (32, 33).

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o dispositivo de transporte possuir uma placa de guiamento (13) dotada de uma abertura (14) através da qual o rolo (30, 34, 40) vai entrar em contacto com o material em forma de folha (10).

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios mecânicos possuírem um electroímã (50) dotado de uma lingueta móvel (53).

9. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios mecânicos possuírem um elemento piezoeléctrico (60).

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por os meios mecânicos possuírem um sistema adicional de alavanca (70) ligado ao elemento piezoeléctrico (60).

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por os meios mecânicos possuírem pelo menos um outro elemento piezoeléctrico (60), e por os elementos piezoeléctricos (60) se encontrarem firmemente interligados, de maneira a que a expansão dos elementos piezoeléctricos (60) vá

ser convertida numa flexão dos elementos piezoeléctricos.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios mecânicos possuírem uma bobina (80) dotada de um núcleo magnético (81).

13. Método para determinar a rigidez de material em forma de folha, tais como notas de banco, em que:

- são produzidos sons utilizando o material em forma de folha;
- os sons produzidos pelo material em forma de folha são detectados; e
- a rigidez do material em forma de folha é determinada a partir dos sons produzidos pelo material em forma de folha que foram detectados,

caracterizado por o material em forma de folha (10) ser obrigado a vibrar para produzir os sons, sendo essa vibração produzida mediante o estabelecimento de um contacto periódico com o material em forma de folha (10).

Lisboa, 8 de Março de 2001



LUIS SILVA CARVALHO
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA

1/5

Very Sensitive Machinery

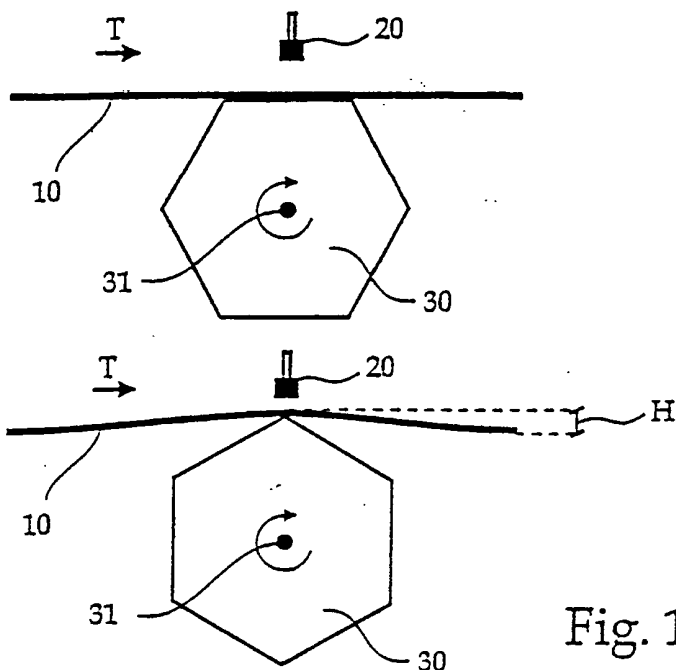


Fig. 1

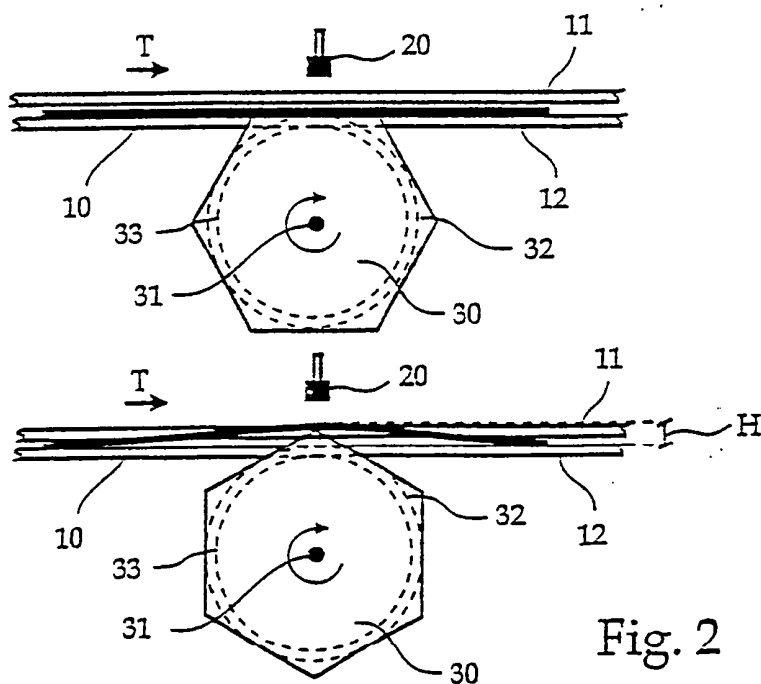


Fig. 2

Very Selen Chemistry

2/5

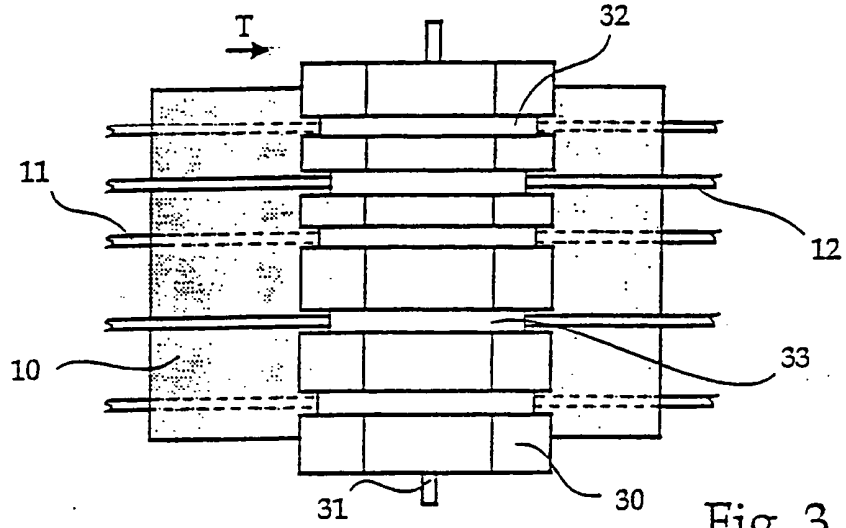


Fig. 3

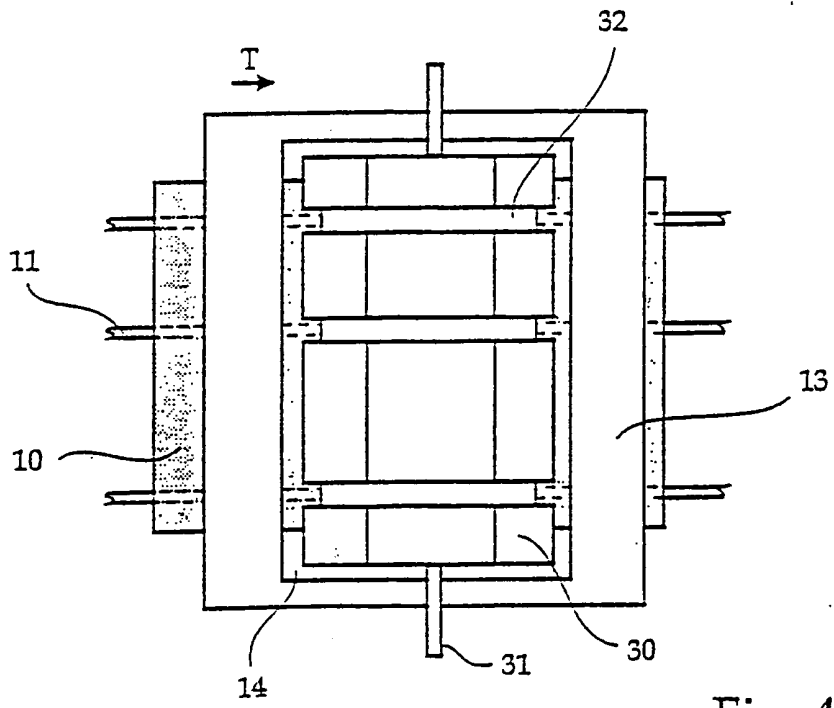


Fig. 4

Very Sensitive

3/5

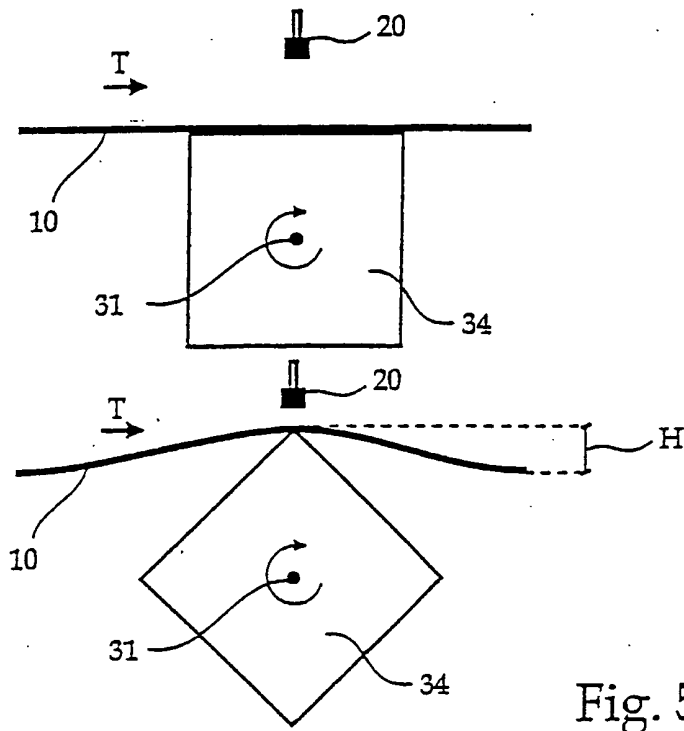


Fig. 5

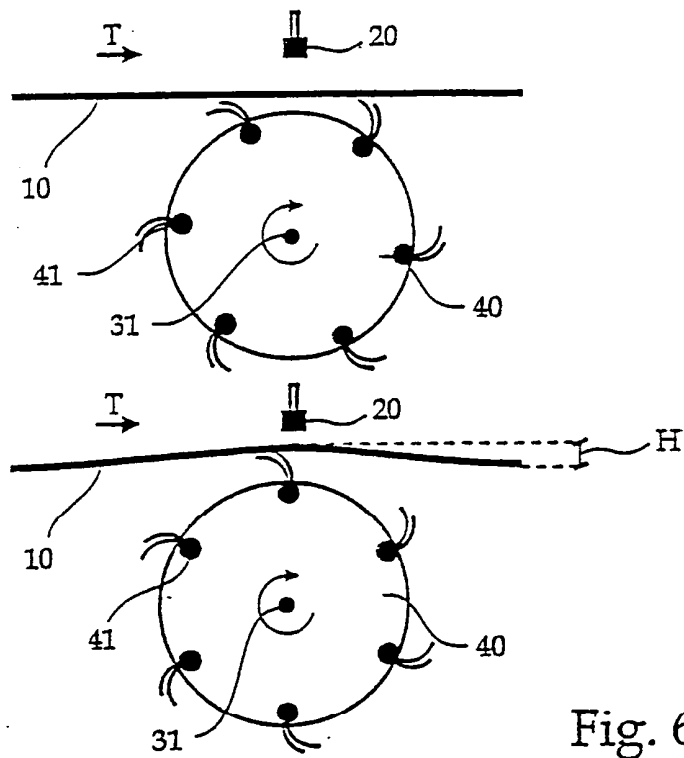


Fig. 6

4/5

Very Sensitive

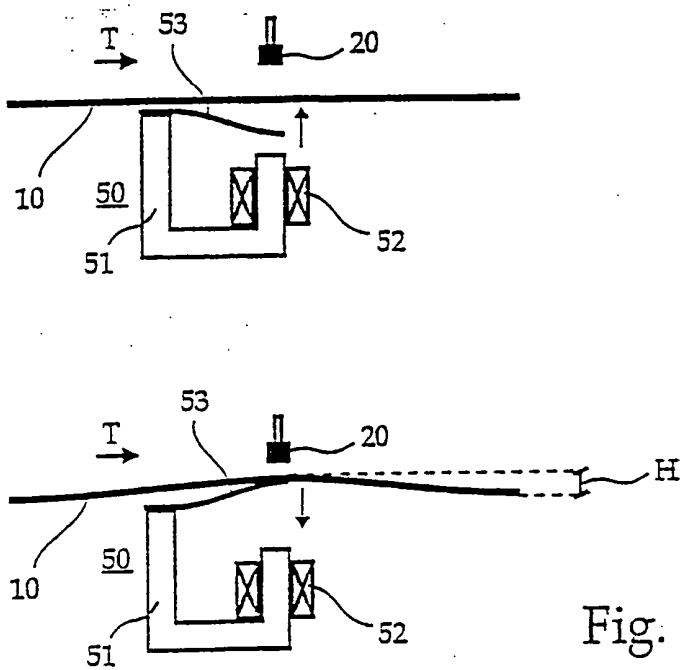


Fig. 7

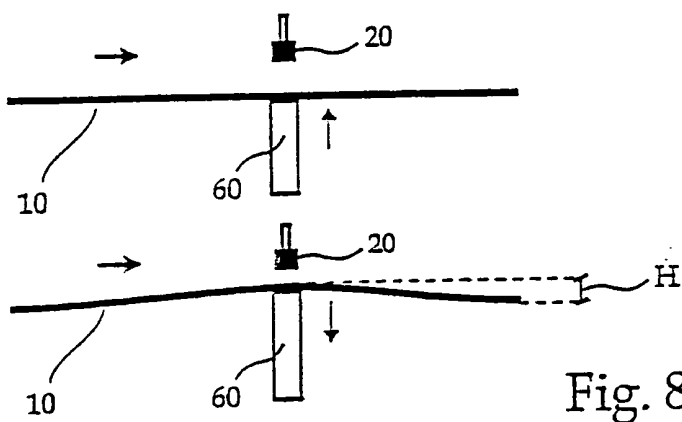


Fig. 8

5/5 *Very Sensitive Working*

