



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) Número de Publicação: PT 660263 E

(51) Classificação Internacional: (Ed. 6)

G06M001/27 A G06M001/272 B

G01D005/34 B G01D005/24 B

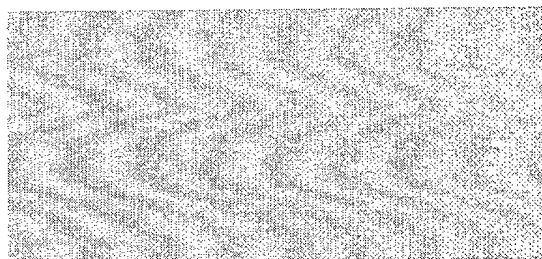
G01F015/06 B G01R011/16 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de depósito: 1994.12.05	(73) Titular(es): GWF GAS- & WASSERMESSERFABRIK AG OBERGRUNDSTRASSE 119 CH-6002 LUZERN CH
(30) Prioridade: 1993.12.23 CH 385493	
(43) Data de publicação do pedido: 1995.06.28	(72) Inventor(es): ROLAND METTLER DIETER VISCHER CH CH
(45) Data e BPI da concessão: 2000.03.01	(74) Mandatário(s): JOSÉ LUÍS FAZENDA ARNAUT DUARTE RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT

(54) Epígrafe: PROCESSO PARA A LEITURA POR VIA ELÉCTRICA DE UM MECANISMO TOTALIZADOR DE ROLOS DE CIFRAS DE VÁRIOS DÍGITOS PARA UM CONTADOR VOLUMÉTRICO

(57) Resumo:





DESCRIBÇÃO

"PROCESSO PARA A LEITURA POR VIA ELÉCTRICA DE UM MECANISMO
TOTALIZADOR DE ROLOS DE CIFRAS DE VÁRIOS DÍGITOS
PARA UM CONTADOR VOLUMÉTRICO"

São conhecidos contadores volumétricos para gás e água, bem como contadores eléctricos para medida da energia eléctrica consumida, nos quais o volume medido ou a energia medida são transmitidos por intermédio de uma desmultiplicação adaptada ao aparelho de medida a um mecanismo totalizador de rolos de cifras. Este mecanismo totalizador de rolos de cifras mostra então o quantitativo consumido desde a última reposição a zero ou desde a colocação em serviço. Para apurar o consumo durante um determinado período lê-se a posição do mecanismo totalizador de rolos de cifras no início e no fim daquele período. Uma forma de realização preferencial do mecanismo totalizador de rolos de cifras prevê um eixo, sobre o qual os rolos de cifras se encontram apoiados de modo a poderem rodar e em cuja periferia se encontram gravadas as cifras 0 a 9, bem como um segundo eixo, no qual se encontram apoiados, de modo a poderem girar, pinhões de comando de tal maneira que cada rolo de cifras de valor mais baixo faz avançar no último décimo de volta, por intermédio do respectivo pinhão de comando, o rolo de valor imediatamente superior de um décimo de volta. Um mecanismo totalizador de rolos de cifras para um contador de água encontra-se por exemplo descrito na patente DE 2 244 404 A1. Para conseguir um grande alcance de medida e uma boa precisão de medida, é importante que o modo de realização do contador seja tal que o binário necessário para o accionamento do mecanismo totalizador de rolos de cifras seja tão reduzido quanto possível.

Pela patente US 3 732 404 ficou a ser conhecida uma solução para a leitura por via electrónica de um mecanismo totalizador,



no qual o movimento giratório contínuo dos rolos de cifras é convertido num movimento com escape. Deverá assegurar-se que a mola ou outro componente similar utilizado para o movimento de escape acumule energia suficiente para poder fazer avançar o mecanismo totalizador de rolos de cifras de uma posição, por exemplo de 19.999 para 20.000. Pela patente EP 202722 B1 ficou a ser conhecida uma solução que permite uma leitura por via electrónica de um mecanismo totalizador do tipo de agulhas, utilizando para tal contactos mecânicos e sem recorrer a um movimento com escape. Todas as soluções acima indicadas têm em comum o facto de requererem um aumento do binário para poderem accionar o mecanismo totalizador de rolos de cifras.

Pela patente US-A-4,031,386 ficou a ser conhecida a leitura por via opto-electrónica de mecanismos totalizadores de rolos de cifras, nos quais os sensores se encontram dispostos perpendicularmente ao eixo dos rolos de cifras.

A disposição perpendicular de sensores, que fornecem um código de Gray, em relação a um eixo em rotação ficou a ser conhecida para uma estação de medidas meteorológicas pela patente GB-A-2,130,828, que usa um processo opto-electrónico, e para elementos de máquina pela patente CH-A-614,776, que usa uma medida capacitiva.

A presente invenção tem o objectivo de obter a leitura da posição de um mecanismo totalizador de rolos de cifras integrado num aparelho de medida com meios tanto quanto possível simples e a qualquer instante por um processo electrónico digital, sem que os meios para tal necessários alterem significativamente o binário necessário ao accionamento do mecanismo totalizador de rolos de cifras.

De acordo com a invenção, este objectivo atinge-se pela adopção de um mecanismo totalizador de rolos de cifras de acordo

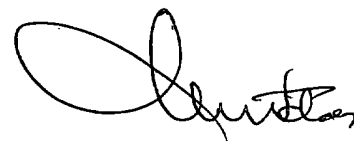


com as características enunciadas na reivindicação 1.

De acordo com a presente invenção a posição de um mecanismo totalizador de rolos de cifras é lida por meio de sensores eletrônicos apropriados, de montagem fixa e funcionando sem entrar em contacto mecânico com os rolos de cifras, não se tornando necessário para tal cumprir determinadas condições relativamente ao movimento giratório do mecanismo totalizador de rolos, que significam uma limitação, tal como por exemplo uma rotação com um movimento de escape. Para poder ler de maneira fiável com sensores estáticos um mecanismo totalizador de rolos sem escape em todas as suas posições, tomando em consideração a folga mecânica necessária da engrenagem de rolos, torna-se necessário que os sensores assumam durante uma volta do rolo pelo menos 22 estados de sinalização diferentes. Isto permite medir o ângulo de rotação de cada rolo de cifras com um grau de incerteza inferior a 18° e determinar a posição relativa de dois rolos vizinhos com um grau de incerteza inferior a 36° , o que permite determinar a posição indicada pelo mecanismo totalizador de rolos de maneira fiável. De acordo com uma solução preferencial da invenção os sensores assumem por cada volta 30 estados de sinalização diferentes, distribuídos simetricamente e com um ângulo de rotação do rolo de cifras de 12° por cada estado de sinalização. Com esta solução é possível admitir uma folga mecânica entre um rolo de cifras e o seguinte de um pouco menos de 12° , independentemente do número de rolos de cifras a ler.

Uma exigência geral já bem conhecida que deve ser colocada em relação aos estados de sinalização e que provém de aplicações destinadas a detectar a posição mecânica com vários sensores é a de que de um estado para outro só se altera um sinal de cada vez, à maneira de um código Gray.

No desenho encontram-se representados vários exemplos de realização da invenção, que na descrição que se segue serão ex-



planados mais em pormenor. Um primeiro exemplo de realização encontra-se representado na fig. 1a num corte parcial ao longo da linha 1a-1a da fig. 1b e na fig. 1b num corte transversal ao longo da linha 1b-1b da fig. 1a. A fig. 2a mostra um segundo exemplo de realização e a fig. 2b um terceiro exemplo de realização. A fig. 3 mostra todos os códigos que é possível realizar com o terceiro exemplo de realização. Um quarto exemplo de realização encontra-se representado de frente na fig. 4a e em corte transversal na fig. 4b. A fig. 5a mostra um quinto exemplo de realização e um sexto exemplo de realização encontra-se representado na fig. 5b numa vista parcial e na fig. 5c num corte transversal.

O primeiro exemplo de realização funciona com barreiras fotoeléctricas de feixe único, equipadas de sensores ópticos. Sobre o eixo 15 encontram-se enfiados vários rolos de cifras 12, que se encontram mecanicamente ligados uns aos outros por intermédio de pinhões de comando 14. Os pinhões de comando 14 encontram-se enfiados num eixo 16 de pinhões de comando. Os rolos de cifras 12 podem ser lidos directamente, da maneira habitual, através de uma janela não representada na figura. Para a leitura por via electrónica encontram-se dispostos na parte lateral dos rolos de cifras 12 cinco fontes luminosas 10 por um lado e cinco sensores ou receptores luminosos 11 por outro, cada um deles com afastamentos radiais diferentes entre si. Em cada rolo de cifras 12 encontra-se fixado um código binário 13 apropriado, de várias pistas (ver fig. 1b), composto por segmentos translúcidos e por segmentos opacos (ver fig. 1a). Esta solução coloca elevadas exigências em relação à precisão dos sensores e do código solidário dos rolos de cifras, devido ao afastamento entre as diferentes pistas de código, que forçosamente será muito reduzido.

De acordo com o segundo exemplo de realização utilizam-se igualmente cinco sensores 20 por cada rolo de cifras 12, sensores esses que, tal como no primeiro exemplo de realização, são parte integrante de barreiras fotoeléctricas de feixe único. Os senso-



res 20 encontram-se localizados num circuito impresso de sensores 22, tendo todos o mesmo afastamento radial e estando todos distribuídos ao longo de um arco de círculo em torno do eixo 15 do rolo de cifras, bem como situados num plano radial comum. Para uma montagem racional será vantajoso fixar todos os cinco sensores 20 tão próximo quanto possível uns dos outros numa metade da periferia dos rolos de cifras 12. Isto consegue-se com uma disposição em que os ângulos entre cada dois dos cinco sensores 20 são de 36° (fig. 2a).

Para uma realização prática do codificador que seja tanto quanto possível fiável será vantajoso não tomar em consideração, dos 30 estados de sinalização utilizados, os estados "1 1 1 1 1" (todos os sensores activados) e "0 0 0 0 0" (todos os sensores desactivados), de modo a tornar possível um teste global de funcionamento daqueles sensores. Para este efeito os cinco sensores 20 devem ser distribuídos uniformemente em torno de toda a periferia, com ângulos de 72° entre si (fig. 2b). Outras formas de realização possíveis compreendem sensores 20 dispostos com ângulos de 72° , 36° , 36° , 72° ou 36° , 72° , 36° , 180° entre si.

Os códigos 21 que é possível realizar nos rolos de cifras 12 encontram-se representados nas fig. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i e 3k. Estes códigos são constituídos por três segmentos de um primeiro tipo 31 e por três segmentos de um segundo tipo 32. As seis linhas de separação entre os segmentos 31, 32 dos códigos 21 encontram-se dispostas nos rolos de cifras 12, formando os seguintes ângulos:

Variante a: 18° , 78° , 174° , 198° , 258° , 354°

Variante b: 18° , 42° , 78° , 126° , 246° , 354°

Variante c: 18° , 42° , 78° , 198° , 318° , 354°

Variante d: 18° , 54° , 174° , 258° , 294° , 354°

Variante e: 18° , 42° , 150° , 198° , 246° , 354°

Variante f: 18° , 54° , 102° , 150° , 258° , 354°



Variante g: 18° , 54° , 114° , 150° , 246° , 354°

Variante h: 18° , 54° , 150° , 186° , 246° , 354°

Variante i: 30° , 78° , 114° , 162° , 270° , 354°

Variante k: 30° , 78° , 126° , 162° , 258° , 354°

As variantes b a k só devem ser utilizadas em sensores 30 com uma distribuição radial simétrica, isto é, com uma distribuição que implique ângulos iguais entre os sensores (fig. 2b). Os códigos 21 podem também ser virados ao contrário ou ter uma disposição simétrica. A fig. 3b mostra também, a título de exemplo, os cinco sensores 30. Tratando-se de barreiras fotoeléctricas de feixe único, os segmentos do primeiro tipo são formados por orifícios, enquanto que os segmentos do segundo tipo são formados por filetes. Também seria possível encarar a utilização de barreiras fotoeléctricas de reflexão, sendo nesse caso necessário que as propriedades de reflexão dos segmentos do primeiro tipo fossem nitidamente distintas das do segundo tipo.

Uma configuração de sensores ópticos vantajosa em termos de produção em massa seria formada por um conjunto de elementos fotoeléctricos 40, 41 disposto num circuito impresso 39, que terá uma disposição paralela em relação ao eixo 15 dos rolos de cifras 12. Os elementos 41 têm a função de fontes luminosas, cujo feixe é conduzido através de condutores ópticos 42 moldados à pressão, existentes na parte do rolo de cifras 12 provida do código (fig. 4). Os elementos 40 são sensores ópticos, por exemplo fotoresistências. As setas nos condutores ópticos indicam o sentido de incidência da luz.

De acordo com um quinto exemplo de realização prevê-se uma outra variante de sensor, que é bastante económica e que está equipada de sensores capacitivos 50 (fig. 5a). Numa direcção paralela ao rolo de cifras 12 encontra-se fixado, próximo do eixo, um anel interior 51 electricamente condutor, com uma ligação eléctrica 52. Os sensores, que são fixos em relação aos rolos de

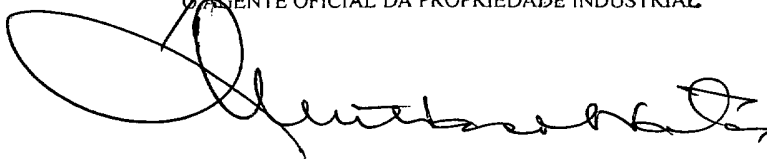
cifras 12, são constituídos por cinco plaquetas detectoras estreitas 53 dispostas com distâncias angulares iguais entre si e providas de ligações eléctricas 54. O anel interior 51 e as plaquetas detectoras 53 encontram-se dispostos num plano radial e de preferência sobre uma placa isolante, que tem um afastamento radial reduzido em relação ao rolo de cifras 12. O rolo de cifras 12 está provido de um disco de código 55, com três segmentos condutores 56 e três segmentos não condutores 57. Para determinar a posição de um rolo de cifras mede-se nas ligações eléctricas 52 e 54 a capacitância entre o anel interior 51 e as diferentes plaquetas detectoras 53.

As fig. 5b e 5c mostram um sexto exemplo de realização da invenção, que é igualmente uma variante capacitiva, com um sensor 60 numa disposição radial. As capacitâncias são medidas entre um cilindro interior metálico 61 e cinco plaquetas detectoras estreitas 53 dispostas com um afastamento radial em relação ao cilindro. O rolo de cifras 12 apresenta na sua parte lateral, numa ranhura anular 64, um cilindro de código 65 com segmentos alternadamente metálicos e não metálicos 66, 67. Neste caso o cilindro de código 65 não se encontra disposto entre as plaquetas detectoras 63 e um anel ou cilindro interior 61, mas em vez disso tão perto das plaquetas detectoras 63 que pode influenciar suficientemente a capacitância medida.

Em vez dos sensores capacitivos também se podem utilizar com as mesmas vantagens sensores indutivos apropriadamente configurados.

Lisboa, 29 de Maio de 2000

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL





REIVINDICAÇÕES

1. Mecanismo totalizador de rolos de cifras, com vários dígitos, para um medidor volumétrico de gás ou de água ou para um contador de energia eléctrica, no qual de cada dois rolos de cifras o rolo de valor mais elevado é rodado pelo rolo de valor mais baixo de um décimo de volta no último décimo dessa volta, por intermédio de um pinhão de comando, e em que cada rolo de cifras (12) a ler tem sensores (11, 20, 30, 50, 60) isentos de contacto mecânico, que se encontram dispostos num diâmetro situado num plano perpendicular ao eixo (15) dos rolos de cifras, caracterizado por nos rolos de cifras (12) se encontrarem fixados três segmentos (31, 56, 66) de um primeiro tipo, com propriedades de translucidez ou de não reflexão e três segmentos (32, 57, 67) de um segundo tipo, com propriedades de opacidade ou de reflexão, que quando lidos por intermédio de cinco sensores (11, 20, 30, 50, 60) geram um código binário (13, 21, 55, 65), de tal maneira que durante uma volta inteira de um rolo de cifras (12), com pelo menos uma variante de passo angular das linhas de separação de segmentos dos cinco sensores (11, 20, 30, 50, 60), criam um número de estados de sinalização diferentes entre si, que pode ir até trinta e dois, para o que os cinco sensores (11, 20, 30, 50, 60) têm a configuração de elementos fotoeléctricos (40, 41) dispostos sobre um circuito impresso (39), que se estende paralelamente ao eixo dos rolos de cifras (12), e de condutores ópticos (42) moldados à pressão.
2. Mecanismo totalizador de rolos de cifras, de vários dígitos, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela existência de uma das seguintes variantes a-k para o passo angular das linhas de separação dos segmentos:



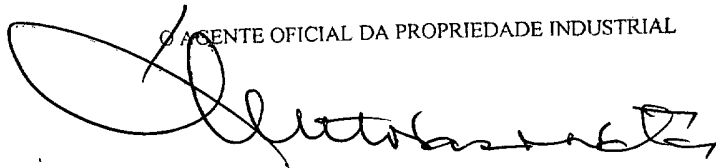
Variante a: 18°, 78°, 174°, 198°, 258°, 354°
Variante b: 18°, 42°, 78°, 126°, 246°, 354°
Variante c: 18°, 42°, 78°, 198°, 318°, 354°
Variante d: 18°, 54°, 174°, 258°, 294°, 354°
Variante e: 18°, 42°, 150°, 198°, 246°, 354°
Variante f: 18°, 54°, 102°, 150°, 258°, 354°
Variante g: 18°, 54°, 114°, 150°, 246°, 354°
Variante h: 18°, 54°, 150°, 186°, 246°, 354°
Variante i: 30°, 78°, 114°, 162°, 270°, 354°
Variante k: 30°, 78°, 126°, 162°, 258°, 354°.

3. Mecanismo totalizador de rolos de cifras, de vários dígitos, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o código (13, 21) ser formado por segmentos (31, 32; 56, 57, 66, 67) de comprimento desigual, dispostos ao longo de um arco de círculo.
4. Mecanismo totalizador de rolos de cifras de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado por os sensores (11, 20, 30, 50, 60) estarem todos eles dispostos sobre um arco de círculo, com um mesmo afastamento radial em relação ao eixo dos rolos de cifras (15).
5. Mecanismo totalizador de rolos de cifras de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado por os sensores (11, 20, 30) terem a configuração de sensores ópticos, nomeadamente de fotocélulas, que são parte integrante de uma barreira fotoelétrica de feixe único.
6. Mecanismo totalizador de rolos de cifras de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado por os sensores (50, 60) terem a configuração de sensores capacitivos.
7. Mecanismo totalizador de rolos de cifras de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por os cinco sensores capacitivos

(50, 60) terem a configuração de plaquetas detectoras (53, 63) estreitas e metalizadas e por na proximidade imediata das plaquetas detectoras (53) 63) se encontrar localizado um disco de código (55) ou um cilindro de código (65), que apresenta alternadamente segmentos metálicos (56, 66) e não metálicos (57, 67) e por a capacitância ser medida entre as plaquetas detectoras (53, 63) e um anel interior (51, 61) electricamente condutor.

Lisboa, 29 de Maio de 2000

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



Quarta

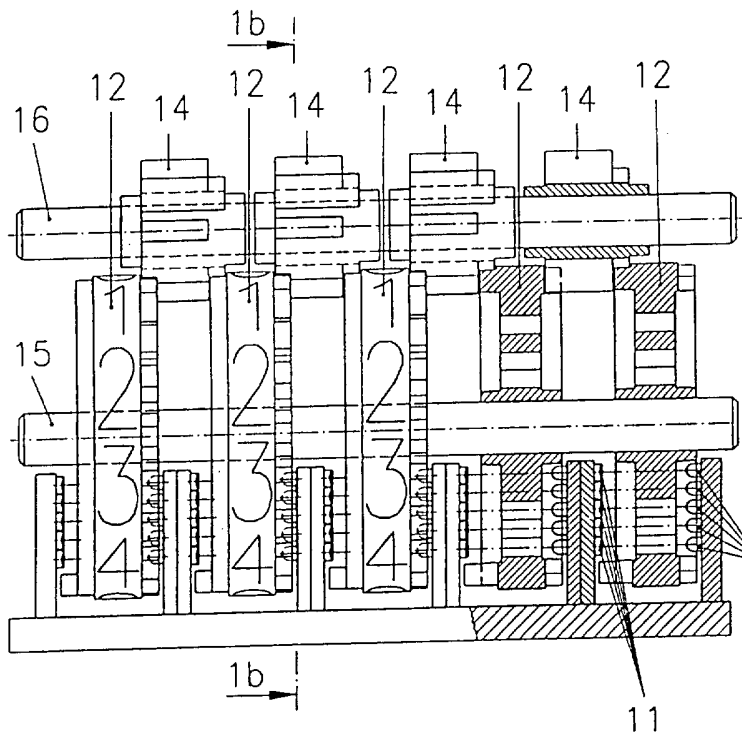


Fig. 1a

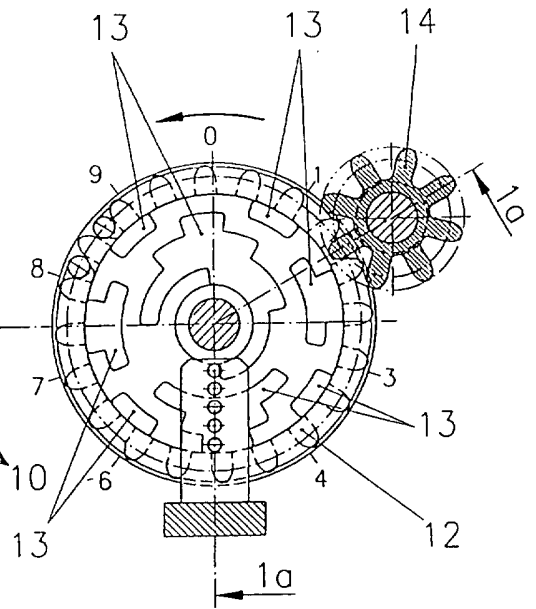


Fig. 1b

Handwritten signature or name

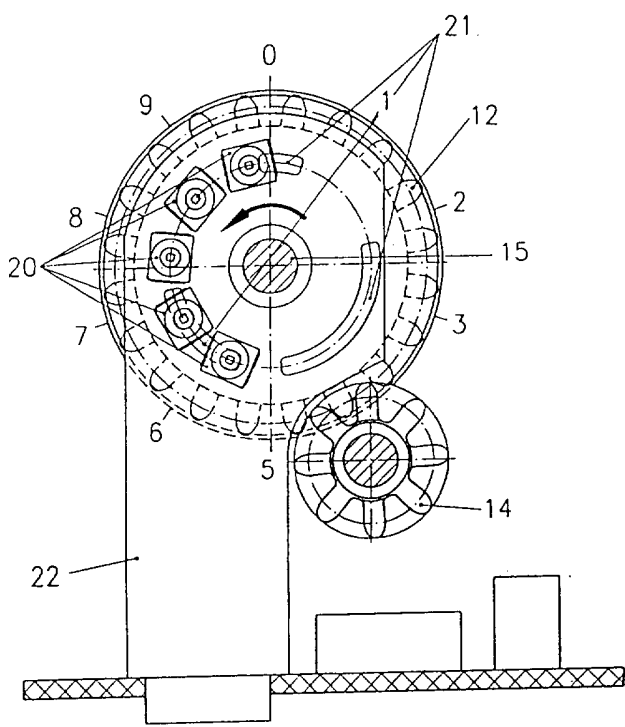


Fig. 2a

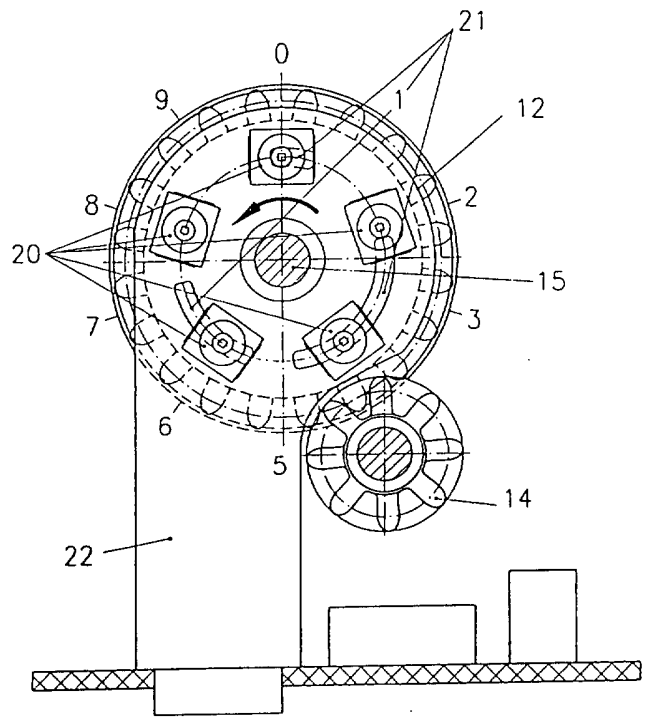
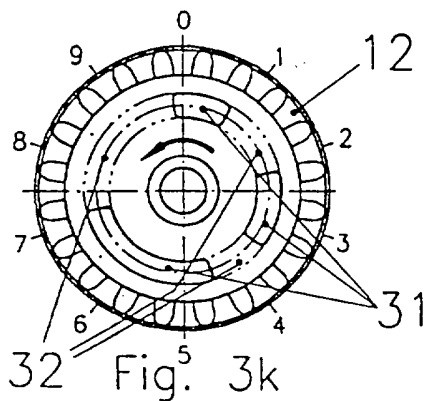
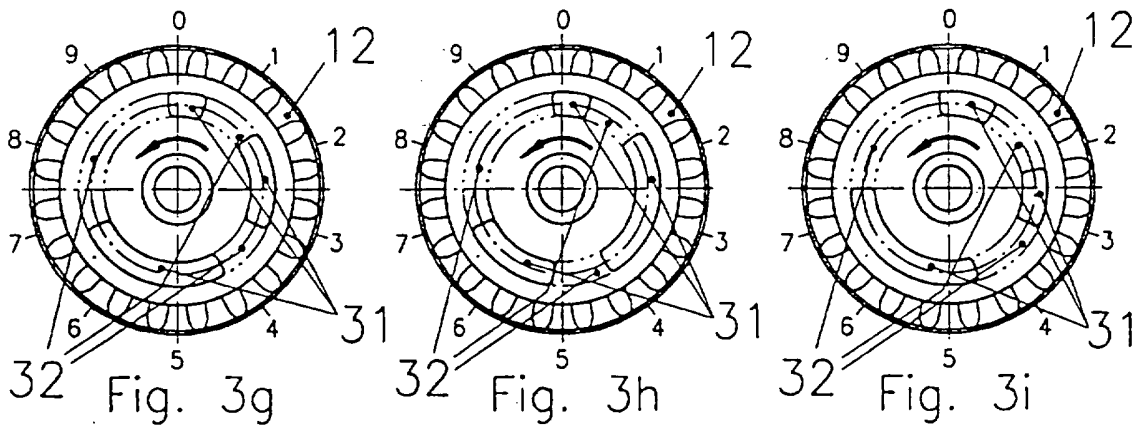
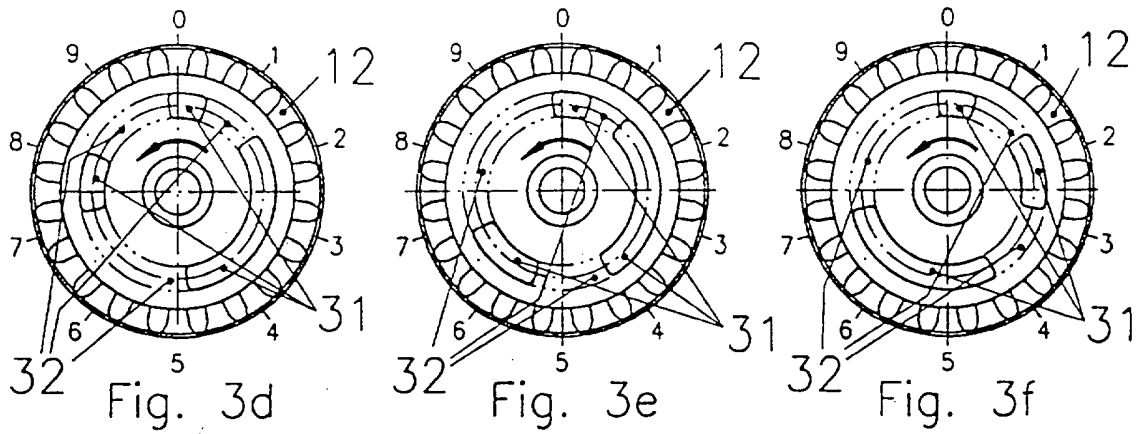
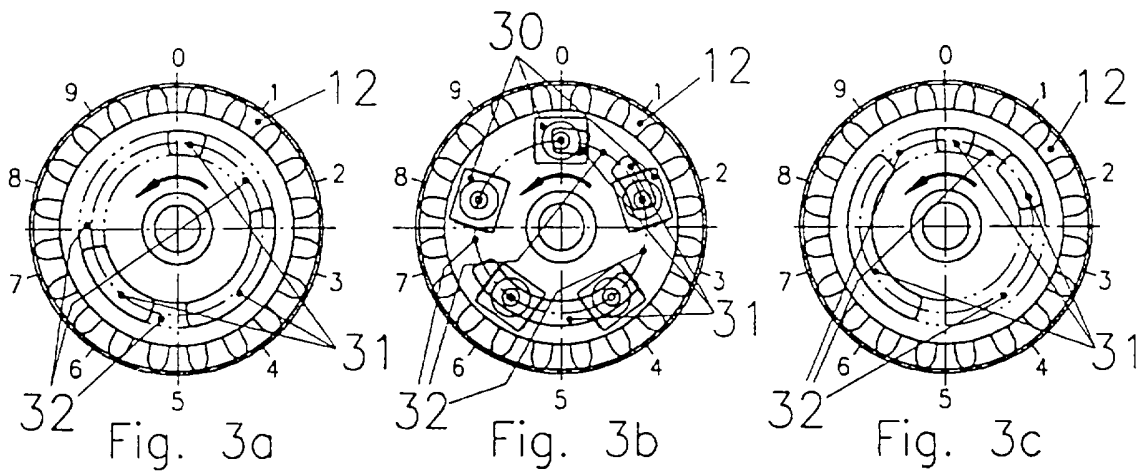


Fig. 2b

Leabter



Leubitz

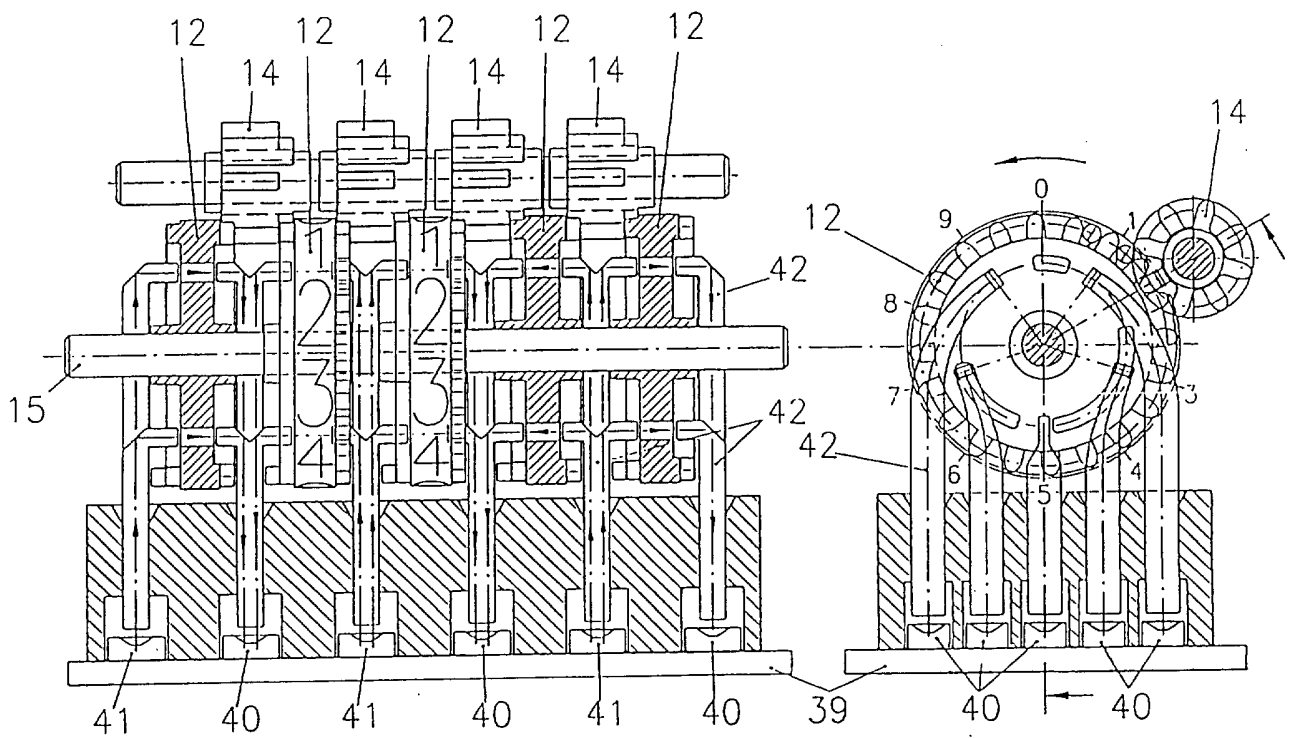


Fig. 4a

Fig. 4b

Handwritten signature

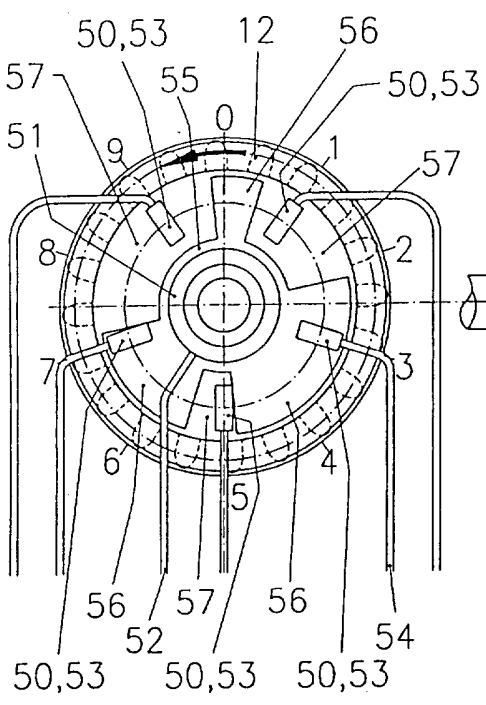


Fig. 5a

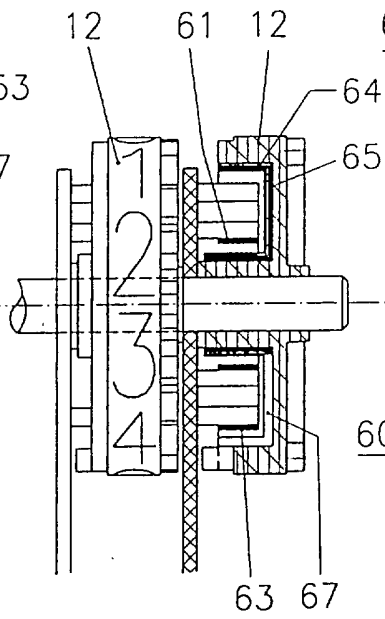


Fig. 5b

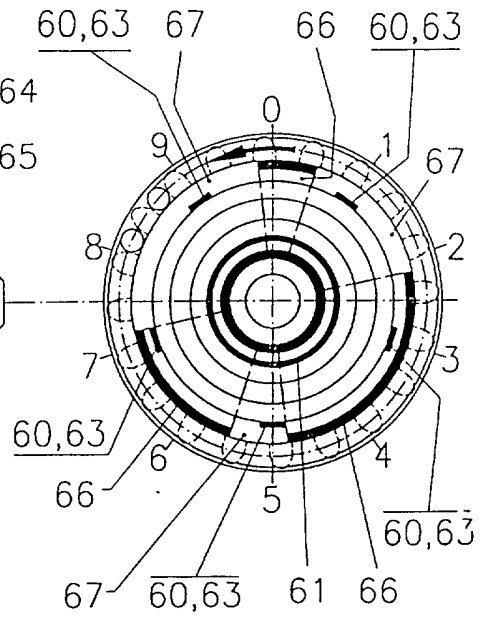


Fig. 5c