



(22) Data de Depósito: 14/09/2011
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)



(51) Int.Cl.:
B21D 41/04

(72) Inventor(es): Manfred Weis

“MÁQUINA DE ESTRANGULAMENTO”

O objeto da invenção é uma máquina de estrangulamento de acordo com o preâmbulo de acordo com a reivindicação 1.

Na produção de corpos de latas, especialmente das assim chamadas latas de duas peças a partir de uma lâmina única para bebidas e cosméticos etc., uma pluralidade de etapas de processamento pode ser executada sobre a extremidade aberta da lâmina para a lata. Por um lado, a margem (borda que recebeu uma forma irregular no processo de estrangulamento profundo ou alongamento) tem que ser cortada, tipicamente em uma máquina de aparar. Além disso, as matrizes para latas são, freqüentemente, estiradas na extremidade aberta, de modo a formar uma extremidade de tubo em boca de sino ou uma rosca com uma extremidade de tubo em boca de sino. Válvulas, cujos diâmetros têm, tipicamente, na área conectada ao corpo da lata ou lâmina para lata, um diâmetro menor do que a base da lata, são, freqüentemente, colocadas sobre a extremidade aberta estreitada. Estas etapas de processamento são executadas nas assim chamadas máquinas de estrangulamento. Estas máquinas compreendem um suporte de peça de trabalho anular arranjado sobre o alojamento da máquina da máquina de estrangulamento. Sobre um correspondente suporte de ferramenta anular, uma pluralidade de ferramentas é arranjada para executar as etapas de processamento individuais. O porta-ferramenta é assentado sobre um tubo cilíndrico que pode ser mudado na direção axial no alojamento de máquina e pode ser movido na direção axial por um acionador de manivela. Antes de cada curso de trabalho, as peças de trabalho arranjadas sobre o suporte de peça de trabalho são giradas por um determinado ângulo, de modo que, para cada curso, uma ferramenta subsequente fique em contato com o corpo de lata ajustados sobre o portador de peça de trabalho.

Correntemente, o número de ciclos de máquinas de estrangulamento é igual à cerca de 200 ciclos por minuto.

O tempo de processamento é o tempo durante o qual as etapas de processamento, como esmerilhamento, roscas de rolagem, talões de rolagem, ou de formação de extremidades de tubo em forma de boca de sino, são executadas sobre peças de trabalho com ferramentas de giro. Estas etapas

5 de processamento ocorrem na última fase de cada curso de trabalho, ou seja, aproximadamente, nos últimos 25mm antes do ponto morto. Para o processamento das peças de trabalho, restam cerca de 0,043 segundos. Se o número de ciclos fosse aumentado por 25%, então o tempo de processamento seria correspondentemente reduzido. Isto levaria a uma redução de qualidade.

10 Pelo projeto do acionador de manivela e deslocamento do eixo rotativo do acionador de manivela a partir do eixo do pistão de avanço, é passível mudar ligeiramente fases individuais da movimentação de avanço em comparação com a lei de movimento do acionador de manivela planar. Entretanto, tais mudanças são sempre associadas a efeitos inevitáveis

15 acompanhantes sobre outras áreas do caminho de movimento. Adicionalmente, as acelerações têm, então, perfis diferentes em ambos pontos mortos. Isto significa que a máquina tem que ser projetada para um valor máximo permissível. Durante um ciclo, porém, isto é atingido rapidamente apenas uma vez. Dependendo da relação entre o a extensão do curso e a

20 extensão da haste de conexão da máquina, o valor máximo atingido da aceleração na metade da movimentação com as cargas menores fica entre cerca de 65% (curso mais curto) e 50% (curso mais longo) do valor máximo do movimento total.

Outra possibilidade de influenciar a lei de movimento é o

25 acionamento direto por meio de um servomotor, que, entretanto, representaria um método ineficaz devido às grandes massas sendo movidas ($>10000\text{kg}$) e a elevada energia de acionamento resultante. Um acionamento linear poderia ser construído como um motor linear atuando diretamente ou como um acionamento direto do eixo de manivelas. No segundo caso, a precisão da

máquina é dada pela mecânica da manivela. Apenas o caminho de movimento tem que ser reajustado a cada vez. No primeiro caso, ambas as magnitudes para cada curso têm que ser novamente ajustadas pela eletrônica, o que significaria um maior risco de falha.

5 Um objetivo da presente invenção é influenciar o caminho de movimento em cada curso/ciclo de modo que, a despeito de um maior número de ciclos, o tempo de processamento permaneça igual ou se torne maior ao redor do ponto morto frontal em comparação aos tempos de processamento atuais.

10 O objetivo é atingido por um dispositivo de acordo com as características de acordo com a reivindicação 1. Construções vantajosas da máquina estão descritas nas reivindicações subordinadas.

Através de uma relação de etapa de modelagem não-constante da engrenagem entre o motor de acionamento e o eixo de manivelas, é
15 possível alongar o tempo de processamento, sem maiores cargas sendo geradas por maiores acelerações em um local diferente. Desse modo, é possível produzir mais tempo de processamento a despeito do maior número de ciclos.

A construção do trem de acionamento de acordo com a
20 invenção para o eixo de manivelas permite que uma massa de volante seja avançada como um acumulador de energia. Através de sua função como um acumulador de energia, a máquina pode ainda ser operada às expensas de uma energia comparativamente baixa a despeito da maior transmissão. O projeto de uma engrenagem não-redonda torna possível retardar seletivamente a área
25 do curso de trabalho, na qual os processos acima descritos são executados e, simultaneamente, otimizar as outras áreas de movimento para tempo mínimo de ciclo total para aceleração limitada, mas próxima à máxima, usada múltiplas vezes em uma revolução. Como resultado, para um número 25% maior de ciclos, os tempos de processamento são aumentados de 15% em

comparação com valores atuais e a utilização de acelerações máximas obtidas aumenta para as partes de movimento com as menores acelerações para cerca de 98% (curso mais curto) do valor máximo do movimento total.

Com referência a um modo de realização ilustrado, a invenção
5 será explicada com mais detalhe. São mostradas:

Figura 1, uma vista lateral esquemática de uma máquina de estrangulamento

Figura 2, uma vista lateral da engrenagem com uma transmissão não-linear,

10 Figura 3, curvas comparativas do movimento.

Figura 4, curvas comparativas das velocidades, e

Figura 5, curvas comparativas das acelerações.

Com referência ao símbolo 1, uma máquina de estrangulamento é mostrada esquematicamente, vista pelo lado. Esta
15 compreende um alojamento 3 que contém os elementos de acionamento e porta as ferramentas. NO lado direito da figura, um porta-ferramenta 7 pode ser visto assentado sobre a extremidade de uma haste 9 que pode se mover em um deslocamento linear na direção das setas A. Além disso, na parede frontal 11 do alojamento 3, um portador de peça de trabalho 13 é visível, sobre o
20 qual corpos ou matrizes para latas (não mostrados) são mantidos de modo empilhável.

O porta-ferramenta 7 tem uma construção em forma de disco e porta um número, por exemplo, de 30 ferramentas, com as quais o gargalo de uma lâmina para lata alongada ou fortemente estirada pode ser processado,
25 por exemplo, esmerilhado, flangeado, revirado ou achatado. A construção do portador de peça de trabalho 13 e do porta-ferramenta 7, bem como, os acionadores e ferramentas arranjados sobre o último são conhecidos da técnica anterior.

No interior do alojamento 3, a direção rotacional de um eixo

de manivelas está mostrada esquematicamente pela seta B, onde o eixo de manivelas é suportado de modo a poder girar ao redor de um eixo rotativo X com pino de manivela 15. Sobre o pino de manivela é assentada uma haste de conexão 17 que se acopla com um movimento pivotante ao eixo Y sobre a extremidade da haste 9. O eixo Y da haste 9 está referenciado no interior do alojamento 3 pelo símbolo de referência 9'. Este intersecta o eixo X. Um motor de acionamento 19 aciona a haste de uma primeira roda dentada não-redonda 21 com uma sobremarcha, por exemplo, uma correia dentada. Esta primeira roda dentada se encaixa a uma segunda roda dentada não-redonda 23 que fica em conexão ativa, via sua haste, com o eixo de manivelas 25 que aciona a haste de conexão 17.

Pelo símbolo de referência 27, uma massa de volante é designada, a qual provê a maior estabilidade possível de velocidade rotacional. As duas rodas dentadas elípticas 21, 23 mostradas na figura 1 estão mostradas como elipses apenas para simplicidade da ilustração. Elas não representam uma construção de acordo com a invenção.

De acordo com invenção, as duas rodas dentadas 21 e 23 são construídas não obedecendo a uma forma geométrica básica (ver figura 2). Seus dentes 21' e 23' ficam em uma periferia que transfere um perfil de velocidade rotacional não constante ao eixo de transmissão do eixo de manivelas, produzindo o caminho de movimento calculado na direção das setas A do porta-ferramenta 7. O caminho de movimento está mostrado como um exemplo na figura 3, onde a curva cheia representa o perfil de acordo com a invenção e a curva pontilhada representa o caminho de movimento de máquinas de estrangulamento conhecidas. Na figura 4, é visível que o perfil de velocidade anterior corresponde essencialmente a uma onda senoidal (linha tracejada), o perfil de velocidade de acordo com invenção mostrando o maior tempo de permanência do porta-ferramenta movido, neste modo, na direção axial, na direção das setas A, durante o processamento do corpo de lata (perfil

estrito na área direita das figuras 3 e 4 com achurado).

Pela figura 5', são visíveis acelerações do portador de peça de trabalho 13 movido de modo conhecido em comparação ao porta-ferramenta 7 acionado de acordo com invenção (linha cheia). Pela figura 5, emerge claramente que, a despeito de um número 25% maior de ciclos, os valores de aceleração no curso de trabalho (área direita) não são maiores, mas o tempo de permanência entre os dois valores máximos positivo e negativo da aceleração é quase igualmente maior e obtido duas vezes para cada movimentação.

Legenda de símbolos de referência

	1	máquina de estrangulamento
	3	alojamento
	5	elementos de acionamento
5	7	porta-ferramenta
	9	eixo
	11	parede frontal
	13	suporte de peça de trabalho
	15	pino de manivela
10	17	haste de conexão
	19	motor de acionamento
	21	primeira roda dentada não redonda
	23	segunda roda dentada não redonda
	25	eixo de manivela
15	27	volante

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de estrangulamento (1) compreendendo uma pluralidade de estações de processamento sobre um porta-ferramenta rotativo (7) para processar o gargalo de matrizes para lata, onde, para gerar um curso axial do portador de peça de trabalho (13), a máquina (1) compreende um
5 acionador de manivelas cuja haste de conexão (17) é assentada sobre um eixo de manivelas (25) suportado no alojamento da máquina e que fica em conexão ativa com um portador de efeito de refração (7) suportado de modo a poder ser deslocado na direção axial no alojamento, caracterizada pelo fato de que
10 em um trem de acionamento do eixo de manivelas (25), uma engrenagem é inserida tendo uma relação de transmissão não-constante entre um motor de acionamento (19) e o eixo de manivelas (25).
2. Máquina de estrangulamento de acordo com reivindicação 1, caracterizada pelo fato da engrenagem compreender pelo menos uma roda dentada (21, 23), cujos dentes (21', 23') são arranjados sobre uma trilha não-circular.
15
3. Máquina de estrangulamento de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de duas rodas dentadas não-redondas (21, 23), cada uma suportada de modo a poderem girar sobre eixos fixos, engrenam uma
20 com a outra.
4. Máquina de estrangulamento de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato das duas rodas dentadas (21, 23) terem construções geométricas diferentes.
5. Máquina de estrangulamento de acordo com uma das
25 reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de, para um aumento no número de ciclos de cerca de 25%, um projeto da engrenagem produzir um alongamento para o processamento dos corpos de lata ao redor de um ponto morto da movimentação da haste de conexão e um aumento do tempo de processamento de cerca de 15%.

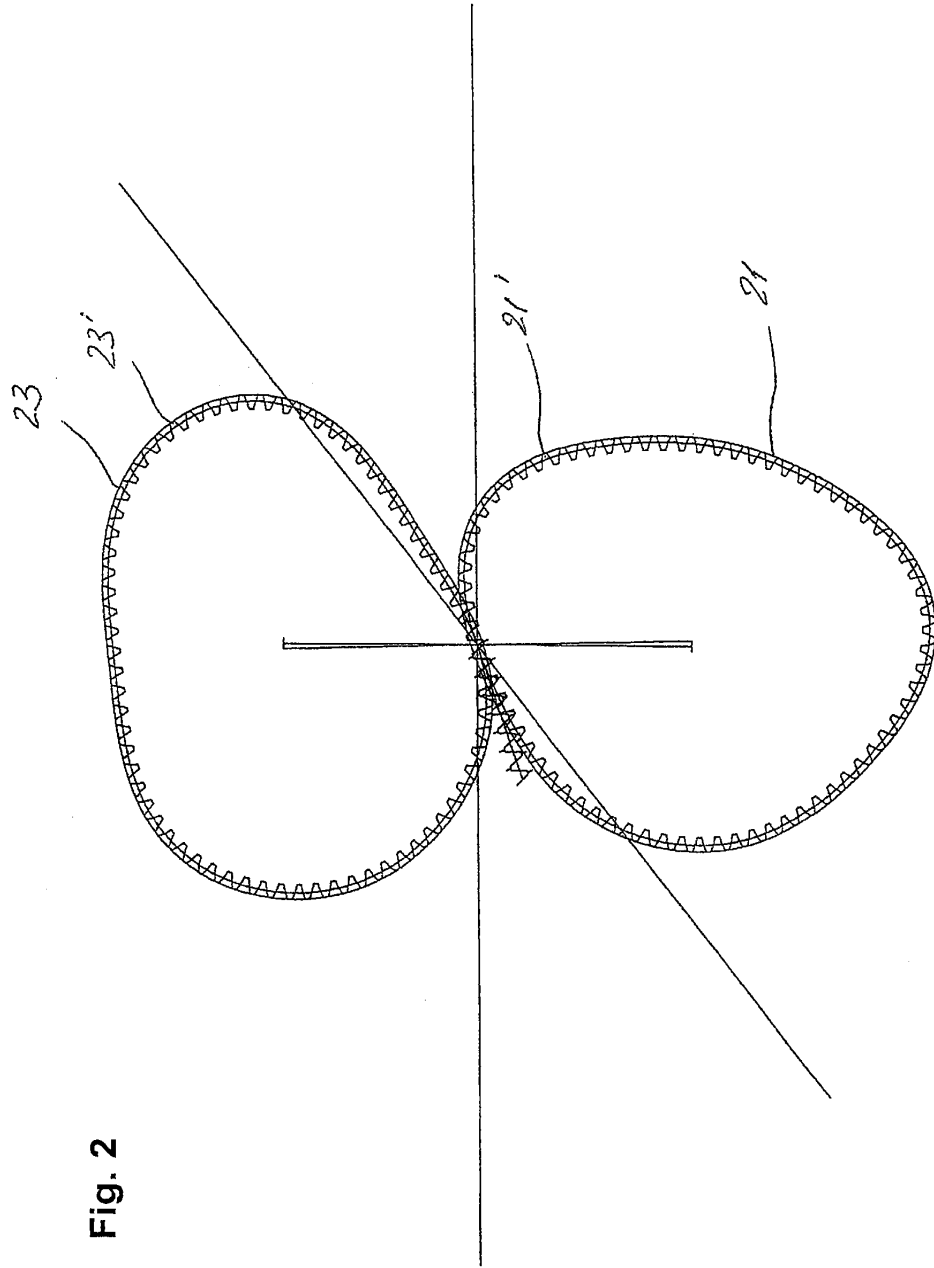


Fig. 3

Comparação entre movimentos antiga/nova. Curso utilizável de 160mm.

— Posição nova [m] - - - Posição antiga [m]

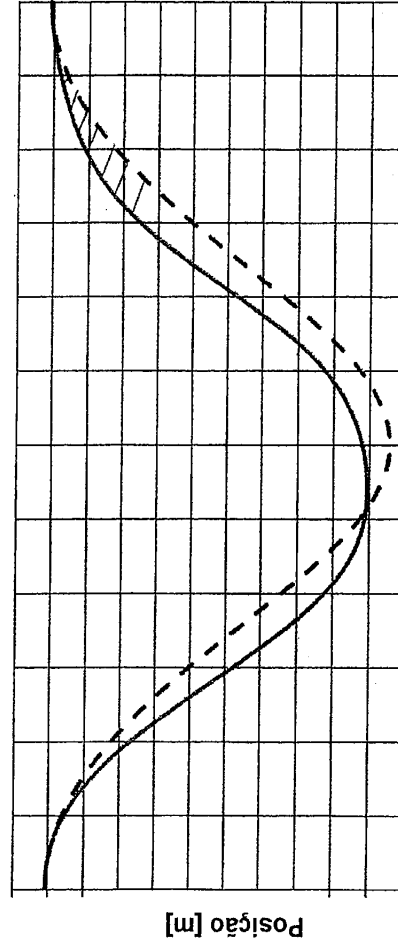


Fig. 4

Comparação de velocidades nova/antiga. Curso utilizável 160mm.

— velocidade nova — — velocidade antiga

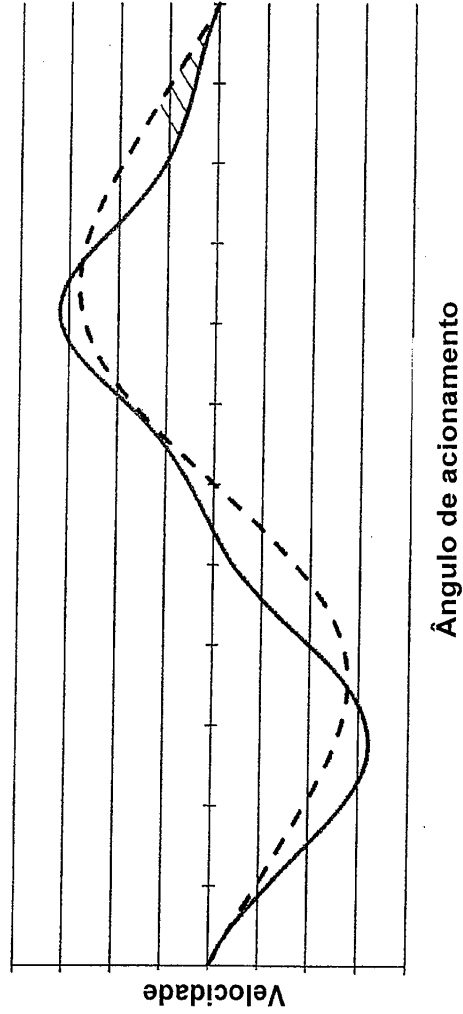
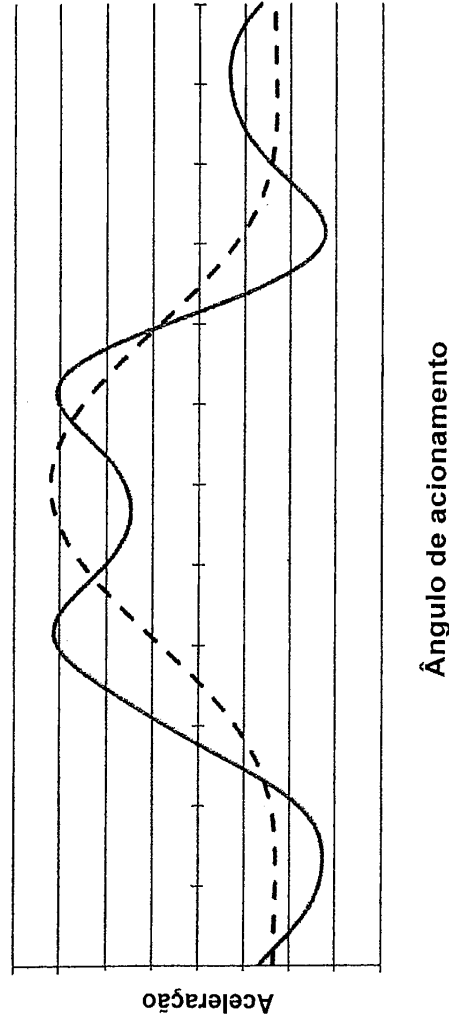


Fig. 5

Comparação de acelerações nova/antiga. Curso utilizável de 160mm.

— aceleração nova — — aceleração antiga



RESUMO**“MÁQUINA DE ESTRANGULAMENTO”**

Uma máquina de estrangulamento (1) tendo uma pluralidade de estações de processamento sobre um porta-ferramenta rotativo (7). O movimento do porta-ferramenta (7) em relação às peças de trabalho é executado por um eixo de manivelas (25). Este é executado por uma engrenagem não-constante. A engrenagem compreende duas rodas dentadas não-redondas (21, 23) que melhoram o perfil de velocidade não-rotacional do eixo de manivelas (25) e, desse modo, um perfil de velocidade, em particular, na área do ponto morto.