



ANALISE DE PROPOSTA DE PATENTE DE UM CILINDRO HIDRÁULICO COM ENCODER DE POSIÇÃO

Alexandre Wiener – projeto@reitz.com.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Av. Ipiranga, 6681
CEP – Porto Alegre - RS
Filipi Damasceno Vianna– filipi@puers.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Av. Ipiranga, 6681
CEP – Porto Alegre - RS

***Resumo:** Este documento expõe de forma simplificada uma proposta de patente apresentada ao Instituto de Patentes dos Estados Unidos. Fazendo uma análise crítica sobre seu funcionamento e aplicação. A proposta de patente analisada é referente a um cilindro hidráulico com encoder de posição.*

***Palavras-chave:** Cilindro hidráulico, Posicionamento eletrônico, Encoder*

1. INTRODUÇÃO

A proposta de patente selecionada está catalogada no instituto de patentes dos Estados Unidos sob a identificação US2005/0274254A1 de 15 de dezembro de 2005. Segundo KADLICKO (2005), a mesma consiste em um atuador hidráulico com controle de posição eletrônico, ou seja, o atuador possui um encoder de posição proveniente de um rasgo helicoidal na extremidade do pistão. O rasgo é preenchido com material de diferentes características magnéticas, para proporcionar uma superfície exterior suave e uma variação de sinal perceptível quando o pistão se move em relação ao cilindro. Um conjunto de sensores de efeito Hall dispostos ao redor do pistão fornecem sinais com deslocamento de fase conforme o pistão se move de forma que o sinal de um sensor possa ser correlacionado com os sinais dos outros sensores.

2. JUSTIFICATIVA

O uso de atuadores hidráulicos, de maneira geral, minimiza o tamanho do dispositivo tendo como característica principal força, para vencer cargas de alto valor. Frente a isso, o uso da eletrônica no controle de dispositivos, tem possibilitado o desenvolvimento de projetos que fornecem resultados mais precisos. Aliando a precisão da eletrônica e a força dos atuadores hidráulicos, podem-se obter equipamentos que atendam as mais variadas necessidades da humanidade.

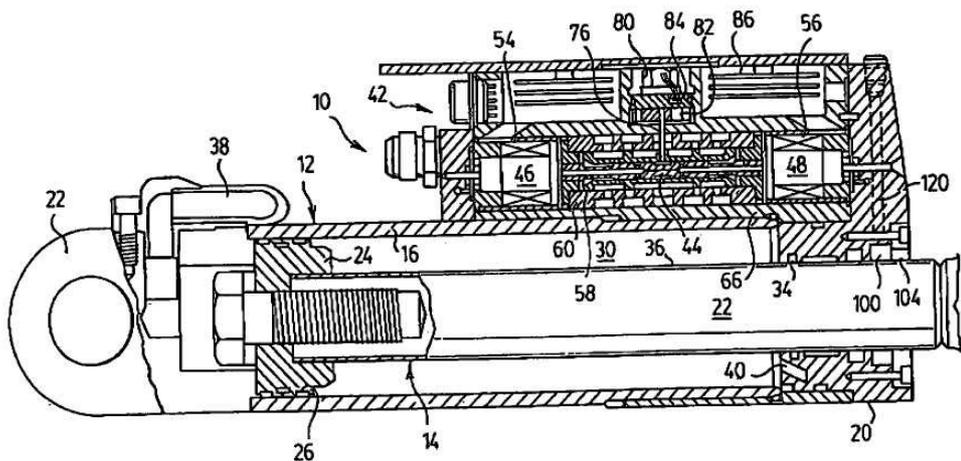
No contexto atual da engenharia, existem infinitas aplicações possíveis para um cilindro hidráulico provido de encoder de posição. O encoder pode ser utilizado para o sensoriamento do cilindro possibilitando o controle de posição do mesmo. O controle, de maneira geral,

empregado em atuadores, provê uma maior flexibilidade e precisão no uso do mesmo. Entretanto, o fato deste cilindro hidráulico fornecer informações sobre sua posição em forma de sinal elétrico, através dos sensores de efeito Hall, possibilita a sua aplicação em máquinas de comando numérico computadorizado (CNC), sendo empregado. Segundo ALTINTAS e LANE (1997), existem poucas publicações sobre o projeto de atuadores eletro-hidráulicos, o que dificulta o desenvolvimento de equipamentos que poderiam utilizar esse tipo de tecnologia para melhorar seu desempenho. A proposta de KADLICKO (2005), contudo possibilita o fácil emprego do controle eletrônico em atuadores hidráulicos.

3. CAPACIDADES

As principais capacidades do atuador selecionado (Figura 1) são: em primeiro lugar, a possibilidade de um ajuste da posição desejada para o pistão através de um valor de corrente injetada nas bobinas 54 e 56 (Figura 2) e, em segundo lugar, a realimentação que o atuador fornece da posição da haste através dos sensores de efeito Hall.

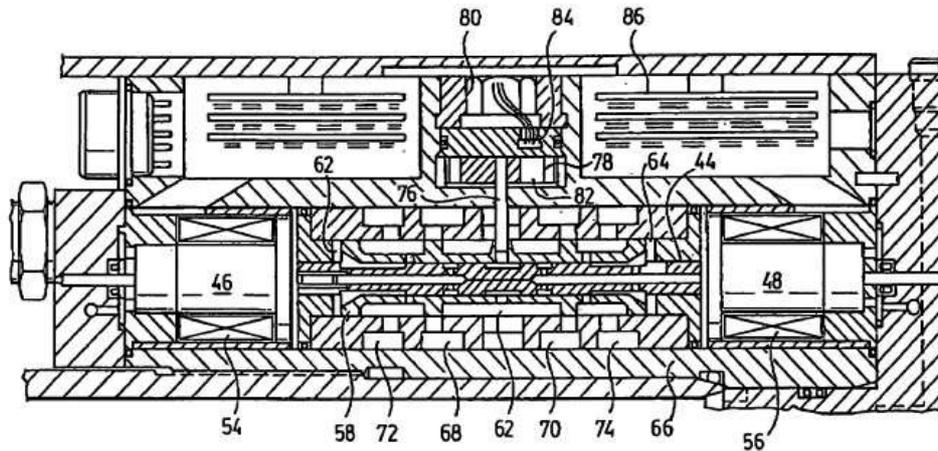
Figura 1 – Atuador hidráulico com encoder de posição.



Como apresentado na figura 2, existe um eixo primário (44) que controla o movimento de um eixo secundário (58) que desliza pelo dentro de um “port” (60). O eixo secundário tem um par de câmaras de pilotagem colocadas nos lados opostos do eixo secundário e espaçadores que suportam o eixo de controle.

O controle de posição da haste é feito ajustando a corrente nas bobinas 54 e 56 (Figura 2) fazendo com que o eixo 44 (Figura 2) seja deslocado permitindo que o fluido sob pressão circule através do eixo secundário através dos furos transversais do eixo primário para as câmaras de pilotagem (62 e 64 da figura 2).

Figura 2 – Detalhe do atuador mostrando o circuito de controle e os sensores.



4. Especificações

O atuador (Figura 1) selecionado possui três sensores de efeito Hall (A, B e C) que fornecem valores de tensão senoidal, defasados de 120° entre si conforme figura 3. que variam num faixa de 1 a 5 volts, conforme tabela 1.

Figura 3 – Formas de onda medidas nos sensores de efeito Hall.

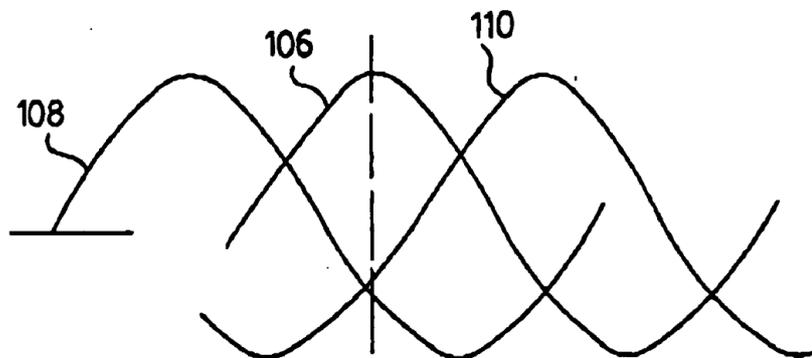


Tabela 1 – Valores de tensão medidos nos sensores de efeito Hall.

Sensor A	Sensor B	Sensor C
5	3	3
4	2	4
3	1	5
2	2	4
1	3	3
2	4	2
3	5	1
4	4	2

5. CONCLUSÃO

O atuador selecionado apresenta uma série de vantagens relacionadas ao controle eletrônico do atuador, o que segundo FERREIDA *et al* (2006) é fundamental para o controle em malha fechada. Estas vantagens, descritas na seção referente às capacidades do atuador, se destacam tanto na realimentação fornecida através de valores de tensão quanto na atuação realizada por valores de corrente elétrica.

Também descrito na seção referente às capacidades do atuador, o funcionamento do atuador é todo baseado na passagem do fluido sob pressão entre as câmaras de pilotagem comandadas pelas bobinas de controle, através de uma série de complexos mecanismos montados junto ao cilindro.

Como uma análise crítica cabe lembrar que, como descrito por CHEN, *et al* (2005), um problema comuns em hidráulica é o vazamento interno nos cilindros, decorrente de problemas nas vedações. Portanto dada a complexidade de montagem dos dispositivos de controle de fluxo entre as câmaras de pilotagem, um ponto crítico no uso desse atuador seria o vazamento entre câmaras ou entre os cilindros de comando (primário e secundário). Para uma melhor avaliação devem ser estudados melhores métodos de vedação para as câmaras de pilotagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTINTAS, Y.;LANE, J. Design of na Electro-hydraulic CNC Press Brake. **Int J. Mach. Tools Manufact.** Great Britain, v37. , n. 1, p. 45-59, 1997.

CHEN, P.;CHUA, P.S.; LIM, G.H.; A Study of Hydraulic Seal Integrity. **Mechanical and Signal Processing**, v21. , p. 1115-1126, 2005.

FERREIDA, J.A.; SUN, P., GRÁCIO, J. J., Close Loop Control of a Hydraulic press for springback analysis. **Journal of Materials Processing Technology**., v177, p. 377-381, 2006.

KADLICKO, George. Hydraulic Cylinder With Position Encoder. In: United States Patent Application Publication, 2005, Bolton (CA).

HYDRAULIC CYLINDER WITH MOTION ENCODER PATENT PROPOSAL ANALYSIS

Abstract: *This document describes in a simply way a patent proposal applied to the United States Patent Institute. Where included critical analysis about it, reporting its working and application.*

Key-words: *hydraulic cylinder, electronic posistiong, encoder*