

PROCESSO DE EXECUÇÃO DE FURO QUADRADO COM BROCA

BARROS, Antonio Cesar da Costa (Engenharia/UNIBRASIL)

Em seu artigo *“Mathematical games – Curves of constant width, one of which makes it possible to drill square holes”* in *Scientific American*, fevereiro de 1963, pag. 148-56, Martin Gardner conta que em 1914 o engenheiro inglês Harry James Watts inventou e patenteou um dispositivo mecânico para se fazer furo quadrado com broca, baseando-se numa curva chamada *triângulo de Reuleaux*. O objetivo desse trabalho foi deduzir as equações de movimento do triângulo de Reuleaux para se fazer uma animação no computador. Usou-se o método de “engenharia reversa”, isto é, impondo que o triângulo de Reuleaux gire dentro de um quadrado mantendo contato com seus lados o tempo todo, foi possível deduzir suas equações de movimento. Provou-se que a trajetória do centro do triângulo de Reuleaux é uma curva composta por quatro arcos de elipse. Verificou-se que a ferramenta só consegue fazer furo quadrado com os cantos arredondados. Provou-se que estes também são arcos de elipse. Com base nas equações deduzidas, foi possível construir um protótipo, o qual possui uma caixa de engrenagens que faz a sincronização entre os movimentos de translação e rotação da ferramenta. A vantagem com relação ao processo de Watts é que no método dele é necessário colocar-se uma chapa guia com um furo quadrado em cima do material a ser perfurado. No meu processo, a caixa de engrenagens dispensa a chapa guia. Em 21/03/2007 foi protocolado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial o pedido de registro de patente de invenção, sob nº PI 0700981-0. Com base nas mesmas equações foi possível escrever um programa para máquina a CNC (Controle Numérico por Computador), colocando-se a ferramenta diretamente no eixo-árvore da máquina, dispensando-se a caixa de engrenagens. Em 04/07/2008, também foi protocolado no INPI o pedido de registro de programa de computador para se fazer furo quadrado com broca em máquina a CNC, sob nº 089404. Em 02/01/2014 na Revista da Propriedade Industrial nº 2243, o INPI concedeu o registro. Foram realizados testes na Escola SENAI “Mário Dedini” de Piracicaba – SP com excelentes resultados, pois verificou-se alta precisão na geometria do furo. Além disso, com pequenas modificações nas equações originais, conseguiu-se executar furo quadrado com cantos vivos. Concluímos que se trata de um processo bastante interessante, pois ele tem praticamente o mesmo custo da execução de furos cilíndricos, sendo bem mais barato que os processos atualmente utilizados, a saber eletro-erosão, laser, jato d’água e brochamento.

Palavras-chave: furo quadrado; broca; usinagem.