

Desarrollo de Mecanismos para Microrobots usando material reciclado

Edgar Gonzales Laura
edgarcatavi@hotmail.com

ABSTRACT

Una problemática en el desarrollo de microrobots, o la robótica en general, es la parte mecánica, es decir el sistema de comunicación de movimiento desde los motores hasta la aplicación en sí, como ser: ruedas, terminales de extensión (brazos o miembros), etc. El presente trabajo de investigación es para mostrar cómo se desarrolla mecanismos engranajes para microrobots hechos con material reciclado. Así mismo se presenta las imágenes de la forma como se lo realiza y, algunos cálculos necesarios para la transmisión de movimiento, para comprender la naturaleza del sistema mecánico que presento.

Keywords – Mecanismo, engranaje, pernos, velocidad.

I. INTRODUCCIÓN

Los mecanismos para robots existentes en el mercado son varios; en nuestro medio local pocos; accesibles al bolsillo menos, lo cual hace necesario investigar medios más adecuados para llevar a cabo proyectos de robótica, en los cuales al menos se debe garantizar que el proyecto funcione.

En la gran mayoría de los casos, caso Ingeniería Electrónica, los proyectos para el área de robótica, más concretamente microrobótica, han tropezado con problemas de mecanismo capaces de realizar la tarea para el proyecto que se esté realizando, esto lleva a que la mayoría de los proyectos no funcionen, al menos en la parte mecánica.

En el reciente concurso de robots para la feria de proyectos del Instituto de Electrónica Aplicada IEA, observé a misma falencia que vengo observando desde hace ya ocho años, y es la mala aplicación de transmisión de movimiento, que se llama engranajes reductores, los cuales ayudan para que el sistema se mueva, articule, gire, etc y lleva a que el proyecto sea más atractivo para la presentación final.

II. MATERIALES NECESARIOS

- Reloj Antiguo
- Pernos, tuercas, arandelas de presión medida 3/16
- Herramientas: alicate de corte, de punta, destornillador, alicate de fuerza, llaves de boca No 9
- Pistola de silicona
- Encendedor

III. PROCEDIMIENTO

Este tipo de relojes son antigüedades aún presentes en las casas, este material es reciclado para realizar mecanismo para microrobots. La imagen siguiente muestra una gama de relojes antiguos.



Figura 1. Relojes antiguos
Fuente: www.google.com

Se detallan los pasos:

1. Desarmar el reloj
2. Quitar los elementos no necesarios I
3. Desarmado de la caja principal
4. Quitar los elementos no necesarios II
5. Modificar el engranaje Principal
6. Armar la caja principal

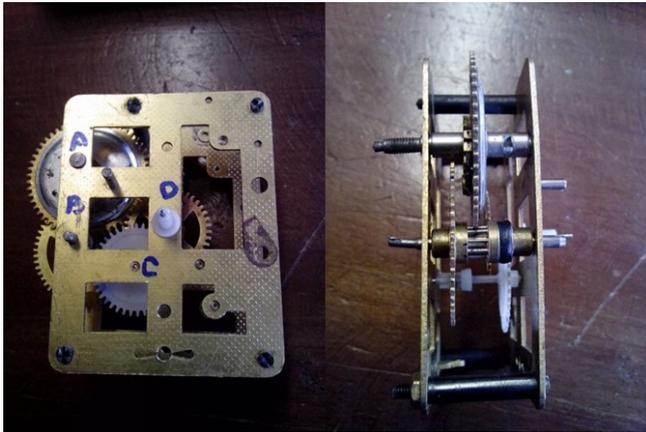


Figura 2. Mecanismo reciclado
Fuente: Elaboración propia

El engranaje del punto A es donde se aplica para realizar un engranaje útil, modificado lleva la siguiente característica.

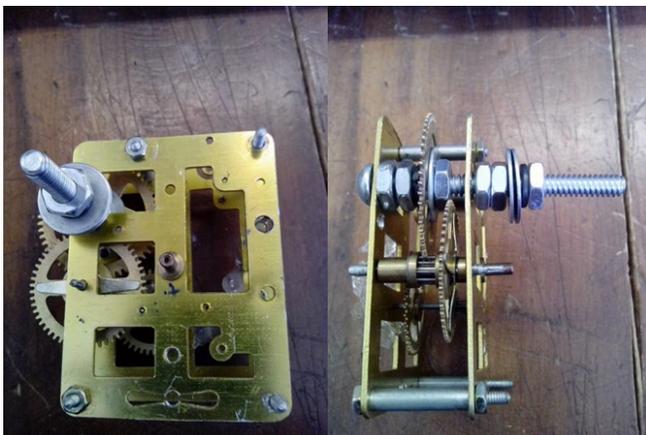


Figura 3. Mecanismo modificado con eje útil
Fuente: Elaboración propia

El eje útil ya está mejorado para realizar aplicaciones, el eje principal lleva las siguientes características:

Tipo pernos y tuercas medida 3/16 de longitud 2', mas accesorios.

IV. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD

El tipo de engranajes es concéntrico, para ello se tienen las siguientes ecuaciones en base al gráfico.

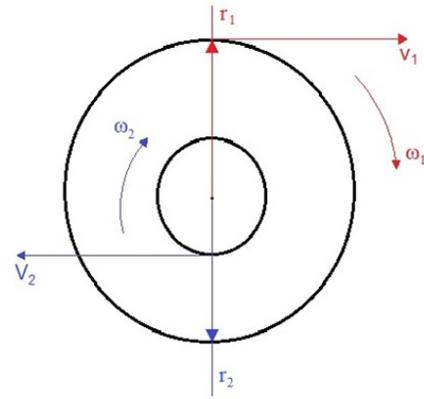


Figura 4. Eje concéntrico propiedades
Fuente: Elaboración propia

Donde:

$$v_1 = \omega_1 \cdot r_1 \quad (1)$$

$$v_2 = \omega_2 \cdot r_2 \quad (2)$$

$$\omega_1 = \omega_2 \quad (3)$$

En (1) y (2) se puede apreciar las velocidades lineales en función de la velocidad angular y del radio. En (3) la relación del movimiento angular para engranajes concéntricos. La aplicación del motor se lo realiza en el engranaje para r_1 de esto se puede deducir despejando de ω_1 (1) y ω_2 (2) y reemplazando en (3) que:

$$\frac{v_1}{r_1} = \frac{v_2}{r_2}$$

Despejando para v_2 :

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot r_2}{r_1} \quad (4)$$

El sistema de engranajes que presento tiene niveles, por ello el sistema de comunicaciones hace que las sea necesario dibujar el tipo de transmisión que lleva.

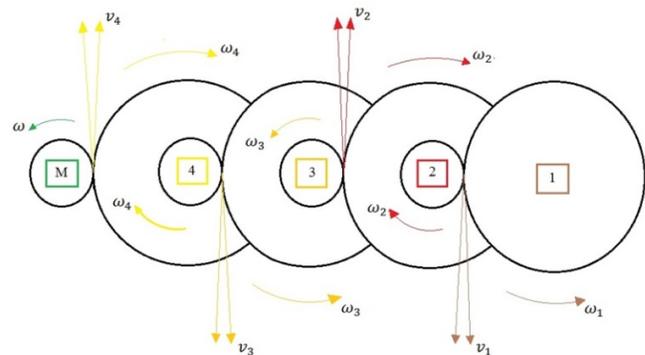


Figura 5. Relación gráfica de los ejes desde el motor a la aplicación
Fuente: Elaboración propia

Donde la relación de dientes de los engranajes concéntricos define la velocidad final del sistema. En el gráfico

se ha dibujado los engranajes a de acuerdo al código de colores, donde:

| Descripción | # Dientes Externos N_i | # Dientes Interno N'_i | Relación de dientes |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Engranaje de eje principal | 54 | - | |
| Engranaje concéntrico | 53 | 9 | 53/9 |
| Engranaje concéntrico | 40 | 6 | 20/3 |
| Engranaje concéntrico | 40 | 6 | 20/3 |
| Motor | Depende | Depende | - |

Tabla 1. Relación de los dientes de los engranajes
Fuente: Elaboración propia

Para la caja de engranajes desarrollada se tienen engranajes concéntricos, para lo cual se requiere un cálculo basado en el número de dientes como relación, ello lleva al cálculo de la velocidad final a cada tramo de los engranajes. De esa manera se tienen las siguientes velocidades:

Desde M a v_1 :

$$v_1 = v_M \cdot N_M \cdot \frac{N'_4}{N_4} \cdot \frac{N'_3}{N_3} \cdot \frac{N'_2}{N_2} \cdot \frac{1}{N_1} \quad (5)$$

La relación de engranajes es la siguiente: Para v_M y N_M es necesario conocer el tipo de motor que va a aplicar como elemento generador de movimiento, cada motor tiene su hoja de datos técnica para usar los parámetros y llevar a cabo los cálculos.

Por ejemplo para un motor de las siguientes características:

$$v_M = 2100rpm$$

$$N_M = 6$$

El cálculo es de la siguiente manera:

$$v_1 = 2100rpm \cdot 6 \cdot \frac{6}{40} \cdot \frac{6}{40} \cdot \frac{9}{53} \cdot \frac{1}{54}$$

$$v_1 = 0,982rpm$$

Para diferentes motores se tienen diferentes velocidades, inclusive reduciendo etapas de los engranajes, se tienen diferentes valores.

V. APLICACIONES

Las siguientes son aplicaciones realizadas por muy eficientemente:

A. Mecanismo para seguidor de línea

El siguiente microrobot es mi última creación para una demostración en la feria del Instituto de Electrónica Aplicada IEA de la UMSA. Modelos como este ganaron varios concursos.



Figura 6. Mecanismo para un seguidor de línea
Fuente: Elaboración propia

B. Mecanismo para brazo mecánico

El siguiente es un brazo mecánico de dos grados de libertad, es lo más parecido a un brazo de robot tipo Scara. Donde cada grado de libertad es el Brazo y el antebrazo tiene un mecanismo de engranajes aplicados para realizar el movimiento de los grados de libertad.



Figura 7. Mecanismo para brazo mecánico más garra de sujeción
Fuente: Elaboración propia

C. Mecanismo para cabeza mecánica

Si bien la cabeza humana ya ha sido sustituida por la presentación de pantallas con imágenes amigables para las presentaciones, una cabeza mecánica es muy útil para realizar efectos especiales, donde se requiere el cabeceo, guiñada y movimiento de la mandíbula, esto con fines de efectos ya dichos. Además se integró luces led para efectos de los ojos, y también cuenta con un amplificador de audio para salida de voz.



Figura 8. Mecanismo para cabeza mecánica
Fuente: Elaboración propia

VI. COSTOS

El costo para realizar un solo mecanismo es:

| Número | Detalle | Costo |
|--------|-------------------------|-----------|
| 1 | Reloj antiguo | 15 |
| 2 | Perno 3/16 y accesorios | 3 |
| 3 | Motor DC de 3V | 5 |
| 4 | Silicona | 1 |
| 5 | Cables y soldadura | 2 |
| | COSTO TOTAL | 26 |

Tabla 2. Costo por mecanismo reciclado
Fuente: Elaboración propia

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se logró realizar mecanismos para microrobots con material reciclado a bajo costo y muy efectivos según los cálculos realizados, y asimismo según las aplicaciones vistas.

Cuidar el medio ambiente es importante, reciclar es una forma. Para ello este tipo de material sirve para hacer microrobots.