

ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

PROYECTO: MECANISMO DE CAIMÁN ACTUADO POR NITINOL

PROFESORA: MARTA VÍLCHEZ MONGE

ESTUDIANTES:

DRYAN

NADIR

DIEGO

ARMANDO ALVARADO CALDERÓN 2018084068

SEMESTRE I, MARZO 2023

Objetivos:

1. Comprender la locomoción animal que posee la caminata de un Caimán.
2. Comprender el funcionamiento del Nitinol y cómo controlarlo.
3. Concretar un circuito que permita replicar la caminata de un Caimán.

Introducción:

En este proyecto se realizó la construcción de un prototipo de robot el cual debe cumplir con algunos requerimientos específicos dentro de los cuales está: simular la locomoción en tierra de un caimán, también como restricción se encontraba el que no se pueden usar ningún tipo de motor convencional como servomotores o motores DC, por lo que se utilizó la aleación de Níquel y Titanio llamada Nitinol que es conocida por tener dos fases: una fase de baja temperatura donde el material se vuelve maleable y en la otra fase, la de alta temperatura, el material vuelve a retomar su forma original. De esta manera se consigue simular la caminata de un caimán.

Marco Teórico:

El Nitinol es una aleación metálica que permite “guardar” una posición específica, esto se obtiene porque la aleación entre el Níquel y el Titanio permite obtener un material que cuando se encuentra a temperatura ambiente este se vuelve maleable pero cuando este mismo es inducido por corriente o expuesto a una temperatura de aproximadamente de 100° centígrados, a esta temperatura el material comienza su transformación para volver a la posición original que tiene memorizada.

Gracias a la transformación de la estructura cristalina entre la Martensita, fase en la que se encuentra el material cuando está en baja temperatura y la Austenita, que es la fase que mayor temperatura, es decir la que se presenta cuando se induce corriente eléctrica o alguna fuente de calor, se generan fuerzas sustanciales que son la principal utilidad de este tipo de materiales, además según las variaciones entre las proporciones del Níquel y del Titanio se pueden tener diferentes características.

Otros de los beneficios de este material es que son altamente biocompatible por lo que sus usos podrían ser muy variados tanto en el campo médico, donde ya está siendo utilizado como, por ejemplo: los cables o Arcos de ortodoncia o también las Endoprótesis los cuales son un tipo de tubo que se coloca dentro de una estructura hueca del cuerpo y permite que esta no se obstaculice. Sin embargo, también se usa en ambientes aeroespaciales y la industria automotriz donde se han visto actuadores y sensores activados por el Nitinol.

Justificación Mecánica del diseño:

El prototipo fue diseñado de dicha manera buscando una relación óptima entre peso, movilidad y funcionabilidad lo que da como resultado este prototipo, en el cual se encuentran los cables de Nitinol, piezas de soporte para las patas y así estas no pierdan la estructura, también se encuentra el sistema de control que cuenta con un Arduino que se encarga de enviar todas las señales que permiten el movimiento del prototipo, también cuenta con transistores que son utilizados para llevar a los cables la corriente necesaria para generar el movimiento.

El Arduino está programado para enviar 4 señales donde cada una está conectada directamente a un juego de dos extremidades ya sea la parte frontal o la trasera, es decir que a las extremidades les llegan dos señales: 1. Hace que una extremidad se mueva hacia adelante mientras que la otra se traslada en el sentido opuesto y 2. Esta segunda señal lo que hace es que se inviertan las posiciones que se generaron con la primera señal.

Los transistores que se utilizaron fueron los FQP30N06L los cuales poseen una gran ventaja para este prototipo ya que tienen voltajes de activación bajos, entre los 2.5V y 1V por lo que son fácilmente alcanzados por el Arduino y además tiene la capacidad de manejar hasta 16A cuando se le proporciona una señal de 5V. De esta sencilla manera podemos enviar señales controladas que nos permiten realizar los movimientos que simulan la caminata del caimán.

Memorias de Cálculo:

Anexos:

* Planos de diseño mecánico
* Planos de diseño eléctrico
* Evidencias