

Biomanipulator typu 'sztuczna ręka'



Katedra Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Wydział Mechaniczny
Doktorant: mgr inż. Marek Drzewiecki,
e-mail: drzewik@mech.pg.gda.pl, tel.: 58 3472929



Katedra Systemów Decyzyjnych,
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki
Promotor: prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk,
e-mail: kova@pg.gda.pl, tel.: 58 347:2018



Cel pracy

"Projekt nowego rozwiązania polskiej bioprotezy ludzkiej ręki"



W praktyce rehabilitacyjnej znanych jest kilka typów powszechnie stosowanych biomanipulatorów produkowanych jako protezy ręki, które ze względu na stosowanie wciąż prymitywnych rozwiązań technicznych, posiadają ograniczony zakres funkcjonalności oraz nie spełniają oczekiwań niepełnosprawnych pacjentów.

Tematem podjętej rozprawy doktorskiej jest próba zbudowania prototypu antropomorficznego biomanipulatora, który zredukuje ograniczenia w aktualnie produkowanych protezach ręki.

Funkcjonalność i poziom techniczny protezy górnej kończyny

Motto:

Poziom techniczny i funkcjonalność protezy górnej kończyny są niewystarczające

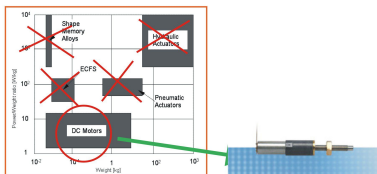


Prototyp antropomorficznego biomanipulatora - protezy ręki, powinien spełniać ergonomiczne i techniczne wymagania pacjentów

Wymagania i analiza alternatywnych napędów

Główne założenia

- ◆ miniaturowe gabaryty 8 x 10 x 40 mm
- ◆ precyzja ruchu, wystarczająca siła działania i szybkość pracy
- ◆ 12 h czas pracy całego urządzenia z przenośnego źródła energii

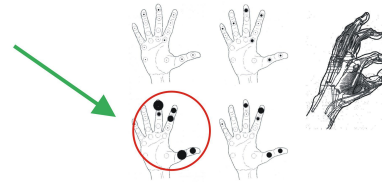


Wybór:
Miniaturowy napęd DC z przekładnią planetarną

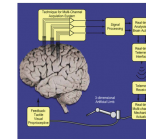
Analiza struktury i kinematyki chwytaka

1. 80% kontaktu palec-przedmiot podczas podstawowych chwytów przypada na następujące palce:

- ◆ wskaziciel
- ◆ środkowy
- ◆ kciuk



2. Trudności w sterowaniu protezą z dużą ilością stopni swobody



3. Wymagania pacjentów:



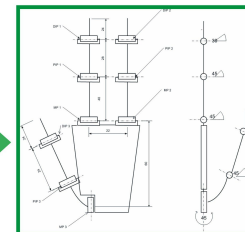
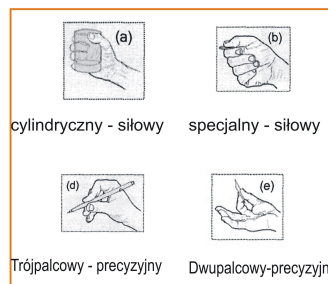
W Klinice Protetycznej

- ◆ wysoka funkcjonalność
- ◆ precyzja
- ◆ wygląd zewnętrzny

Weryfikacja wyników poprzez kontakt:
- z lekarzami-protezykami oraz
- ich pacjentami.

Optymalizacja struktury kinematycznej chwytaka

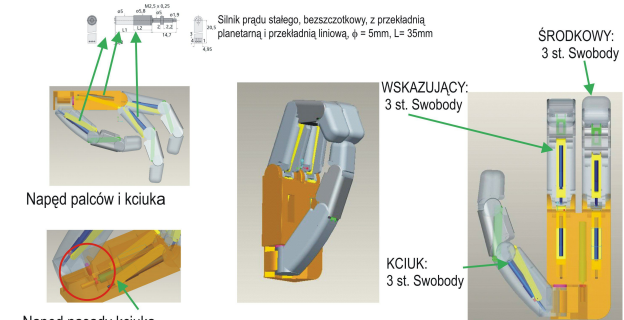
Kryteria funkcjonalne, podstawowe chwytów:



Rys. 9 członów z przegubami V klasy typu obrotowego

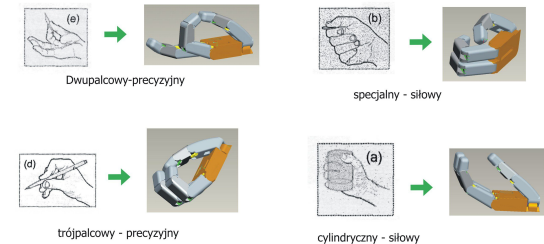
Wniosek projektowy-schemat strukturalny:

Model biomanipulatora



Model biomanipulatora

Kinematykę zaprojektowanego urządzenia realizuje zestaw paliczków połączonych obrotowo. Dwa palce funkcjonalne - wskazujący i środkowy, oraz kciuk, mogą realizować wybrane chwyt



Symulowane chwyt

Wnioski i plany na przyszłość

- ◆ Symulacja i testowanie modelu
- ◆ wykonanie modelu fizycznego *Rapid Prototyping*
- ◆ Budowa prototypu
- ◆ Opracowanie inteligentnego algorytmu sterowania
- ◆ Opracowanie interfejsu człowiek - maszyna, opartego na sygnałach EMG
- ◆ Testowanie manipulatora

Zaproszenie do współpracy

Zapraszamy zainteresowane instytucje, które chciałyby współtworzyć sztuczna rękę