

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP



LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM
TAY KẸP KHÔNG DÙNG NGUỒN DẪN ĐỘNG ĐỘC LẬP

PHẠM MẠNH THẮNG

THÁI NGUYÊN – 2014

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM TAY KẸP KHÔNG DÙNG NGUỒN DẪN ĐỘNG ĐỘC LẬP

Ngành: Công nghệ Chế tạo máy
Mã số: 60 52 01 03
Học viên: Phạm Mạnh Thắng
Hướng dẫn khoa học: Phạm Thành Long

THÁI NGUYÊN – 2014
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

THUYẾT MINH
LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM
TAY KẸP KHÔNG DỪNG NGUỒN DẪN ĐỘNG ĐỘC LẬP

Ngành: Công nghệ Chế tạo máy
Học viên: Phạm Mạnh Thắng
Lớp: CHK14
Hướng dẫn khoa học: Phạm Thành Long

KHOA ĐT SAU ĐẠI HỌC HƯỚNG DẪN KHOA HỌC HỌC VIÊN

BAN GIÁM HIỆU

KHOA CHUYÊN MÔN

THÁI NGUYỄN - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là: **Phạm Mạnh Thắng**

Nơi công tác: **Trường Đại Học Công Nghiệp Việt Trì**

Tên đề tài: Thiết kế, chế tạo và thử nghiệm tay kẹp không dùng nguồn dẫn động độc lập

Chuyên ngành: Công nghệ chế tạo máy.

Mã số: 60 52 01 03

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi. Các số liệu, kết quả có trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2014

Học viên

Phạm Mạnh Thắng

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện đề tài, tác giả đã nhận được sự quan tâm rất lớn của nhà trường, khoa cơ khí, các thầy cô giáo trường Đại Học Kỹ thuật Công Nghiệp Thái Nguyên và các bạn cùng lớp.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, khoa đào tạo Sau đại học, các thầy cô giáo tham gia giảng dạy đã tạo điều kiện cho tác giả hoàn thành luận văn này.

Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành nhất đến TS. Phạm Thành Long và tập thể cán bộ giảng viên Bộ môn Cơ điện tử đã cho những chỉ dẫn quý báu để hoàn thành luận văn này.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn ý kiến đóng góp của các thầy giáo thuộc khoa cơ khí và các đồng nghiệp tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tác giả tháo gỡ những khó khăn trong thời gian làm luận văn.

Mặc dù đã cố gắng song do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên chắc chắn luận văn không tránh khỏi những thiếu sót, tác giả rất mong muốn sẽ nhận được những chỉ dẫn từ các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện và có ý nghĩa hơn nữa trong thực tiễn.

Xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

Mục	Nội dung	Trang
	Trang phụ bìa luận văn	1
	Lời cam đoan	3
	Mục lục	5
	Danh mục các thuật ngữ, kí hiệu, từ viết tắt	7
	Danh mục các bảng biểu	8
	Danh mục các hình vẽ đồ thị	9
	MỞ ĐẦU	11
1.	Tính cấp thiết của đề tài	11
2.	Mục đích của đề tài	12
3.	Nội dung của đề tài	12
4.	Phương pháp nghiên cứu	12
5.	Công cụ nghiên cứu	12
	CHƯƠNG 1 - TỔNG QUAN VỀ BÀN TAY ROBOT	
1.1	Chức năng và hình dạng của bàn tay robot	13
1.2	Một số mẫu điển hình trong thiết kế cơ học của bàn tay	15
1.3	Các yêu cầu kỹ thuật với bàn tay robot	18
1.4	Một số kiểu bàn tay có kết cấu và ứng dụng đặc biệt	19
1.5	Một số nghiên cứu về bàn tay robot thiếu dẫn động trên thế giới	25
1.6	Hướng nghiên cứu của đề tài	27
	CHƯƠNG 2 – THIẾT KẾ NGUYÊN LÝ BÀN TAY KHÔNG SỬ DỤNG NGUỒN DẪN ĐỘNG	
2.1	Chu kì làm việc và phạm vi sử dụng	28
2.2	Lựa chọn cơ cấu chấp hành	29
2.3	So sánh một số phương án tác động điều khiển và duy trì lực kẹp	30
	Kết luận chương 2	38
	CHƯƠNG 3 – THIẾT KẾ CÁC CƠ CẤU QUAN TRỌNG VÀ ĐIỀU KHIỂN BÀN	

TAY

3.1	Tính chọn độ cứng của lò xo chính theo tải trọng danh nghĩa của bàn tay	39
3.2	Tính chọn độ cứng của lò xo phụ	40
3.3	Tính toán hành trình ngón tay và tổng hợp kích thước cam	41
3.4	Quan hệ chuyển vị ngõ vào – ngõ ra	41
3.5	Quan hệ lực ngõ vào – ngõ ra	53
	Kết luận chương 3	53
	Kết luận của luận văn	54
	Danh mục các công trình đã công bố của tác giả	
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	55
	PHỤ LỤC	57
	Hình ảnh sản phẩm thực nghiệm 1	67
	Hình ảnh sản phẩm thực nghiệm 2	68

BẢNG DANH MỤC THUẬT NGỮ, KÍ HIỆU VÀ CÁC CHỮ VIẾT TẮT

TT	KÍ HIỆU	DIỄN GIẢI NỘI DUNG ĐẦY ĐỦ	ĐƠN VỊ
1	$a_{(\dots)}$	Approach (Véc tơ hướng tiếp cận vật thể của bàn kẹp)	
2	a_i	Lượng tịnh tiến dọc theo trục ox	(mm)
3	A^T	Transpose (A)	
4	α_i	Góc quay quanh trục ox	(rad)
5	C_{ijk}	$\text{Cos}(q_i + q_j + q_k)$	
6	S_{ijk}	$\text{Sin}(q_i + q_j + q_k)$	
7	D	Miền thỏa mãn các ràng buộc vật lí của các khớp	
8	h	Chuyển vị của lò xo	
9	d_i	Lượng tịnh tiến dọc theo trục oz	(mm)
10	0T_n	Phương trình liên kết của robot	
11	A^{i-1}_i	Biểu diễn của hệ quy chiếu (i) trong hệ quy chiếu (i-1)	
12	X	Ma trận mô tả đồ gá trong không gian công tác của robot	
13	E	Ma trận mô tả vật trong không gian đồ gá	
14	R	Ma trận quỹ tích các điểm mút dụng cụ	
15	k	Độ cứng của lò xo	

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

KÍ HIỆU	NỘI DUNG BẢNG BIỂU	TRANG
1.1	So sánh tính chất làm việc của tay kẹp kiểu điện từ và kiểu khí nén	
3.1	Bảng thông số DH của robot dùng trong thí nghiệm	
3.2	Kết quả bài toán ngược tại các điểm keypoint	

BẢNG DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

KÍ HIỆU	NỘI DUNG HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	TRANG
1.1	Bàn tay robot với hai ngón và một đốt trên mỗi ngón tay	
1.2	Bàn tay robot MARS 12 bậc tự do với 6 nguồn dẫn động độc lập và thiết kế tiền thân của nó	
1.3a	Bàn tay với kết cấu cơ khí phỏng sinh tay người	
1.3b	Bàn tay với cảm biến xúc giác phỏng sinh tay người	
1.4	Bàn tay hai ngón mở dưới dạng góc	
1.5	Bàn tay hai ngón luôn duy trì độ song song khi làm việc	
1.6a	Ngón tay ba đốt một nguồn dẫn động quay	
1.6b	Ngón tay ba đốt một nguồn dẫn động tịnh tiến	
1.7	Kết cấu bàn kẹp kiểu hai ngón tay mở song song	
1.8a	Điều khiển ngón tay với một nguồn tác động	
1.8b	Điều khiển ngón tay với hai nguồn tác động	
1.9	Ba phương án tác động lên khâu chấp hành	
1.10	Phương án truyền dẫn công suất giữa hai điểm	
1.11	Tay kẹp không sử dụng nguồn dẫn động trên cơ sở thế năng đàn hồi	
1.12	Tay kẹp không sử dụng nguồn dẫn động có khả năng duy trì trạng thái đóng và mở tách biệt	
1.13	Tay kẹp tạo lực ma sát nhờ trọng lực của vật	
1.14	Tay kẹp đặc biệt định vị vào mặt trụ trong của chi tiết	
1.15	Tay kẹp với phần mở kẹp có thể thay thế theo tác vụ	