

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F16C 17/00

(45) 공고일자 1999년08월02일

(11) 등록번호 10-0213877

(24) 등록일자 1999년05월17일

(21) 출원번호	10-1996-0049782	(65) 공개번호	특1998-0030389
(22) 출원일자	1996년10월29일	(43) 공개일자	1998년07월25일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 이창우
경기도 수원시 권선구 세류3동 97-91호
(74) 대리인 임평섭, 정현영

심사관 : 이기현

(54) 원추베어링 장치

요약

본 발명은 원추베어링의 테이퍼면에 형성되어 있는 제 1 동압 발생홈에 의해 발생한 유체압을 보강하기 위해 원추베어링의 상단면에 제 2 동압 발생홈을 형성하여 회전체가 부상하는데 걸리는 시간을 감소시켜 회전체와 원추베어링에 형성되는 과부하 및 마모를 방지한 원추베어링 장치에 관한 것이다.

본 발명의 구성은 회전축의 일측 단부에 형성되어 상측으로 갈수록 단면적이 증가하고, 단면적 증가에 따라 테이퍼져 있는 외주면에 동압을 발생시키기 위한 제 1 동압 발생홈이 형성되어 있는 원추베어링과, 상기 원추베어링의 상기 외주면과 대응하는 역테이퍼면이 형성되어 있는 부상과, 상기 부상의 상측면에 고정되어 있는 회전체를 포함하고 있는 원추베어링 장치에 있어서, 상기 원추형 베어링의 상단면과, 상기 상단면과 면접하고 있는 상기 회전체중 어느 일측에는 소정 유체압을 발생시키기 위한 제 2 동압 발생홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.본 발명의 구성에 의한 효과는 원추베어링의 테이퍼면과 원추베어링의 상단면에서 두 단계로 유체압을 발생시켜 유체압의 크기를 증가시키고, 유체압의 크기 증가에 따라 부상의 부상 시간을 단축시켜 원추베어링과 풀리건 미러 받침대에 걸리는 과부하를 감소시켜 풀리건 미러의 회전 안전성을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 레이저 프린터의 풀리건 미러 구동장치에 사용된 원추베어링 장치를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명에 의한 원추베어링 장치중 원추베어링 부분만을 도시한 사시도.

도 3은 본 발명에 의한 레이저 프린터의 풀리건 미러 구동장치에 사용된 원추베어링 장치를 도시한 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 다른 일실시예를 도시한 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 풀리건 미러 20 : 풀리건 미러 받침판

30 : 부상 40 : 축

45 : 원추베어링 45b : 제 1 동압 발생홈

45c : 제 2 동압 발생홈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원추베어링 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원추베어링의 테이퍼면에 형성되어 있는 제 1 동압 발생홈에 의해 발생한 유체압을 보강하기 위해 원추베어링의 상단부에 제 2 동압 발생홈을 형성하

여 회전체가 부상하는데 걸리는 시간을 감소시켜 회전체와 원추베어링에 형성되는 과부하 및 마모를 방지한 원추베어링 장치에 관한 것이다.

최근 들어 정보, 컴퓨터 산업의 꾸준한 발달로 각종 기기가 필요로 하는 구동 모터들 예를 들면 레이저 프린터의 폴리건 미러 구동장치, 하드 디스크의 스피들 모터, VCR의 헤드 구동 모터 등은 기기의 특성상 축 흔들림이나 축 떨림 없는 고정밀, 초고속 회전 성능을 요구하고 있으며, 구동모터의 축 흔들림이나 축 진동은 곧바로 기기의 성능 저하로 연결됨으로 안정적으로 고속회전 하는 구동 모터의 개발과 함께 구동 모터 회전축을 정밀, 초고속 회전시키는 유체 베어링 장치의 개발이 진행되고 있다.

이와 같은 유체 베어링 장치는 공통적으로 동압을 발생시키는 동압 발생홀들이 형성되어 있으며 이와 같은 동압발생홀들은 드루스트 하중을 지지하는 드루스트 베어링에 주로 사용되는 나선형 형상의 동압 발생홀과 레이디얼 하중을 지지하는 레이디얼 베어링에 주로 사용되는 헤링본 형상의 동압 발생홀 등이 주로 사용되고 있다.

이와 같은 종래의 원추베어링이 사용된 레이저 프린터의 폴리건 미러 구동장치의 구성을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

레이저 프린터의 폴리건 미러 구동장치는 크게 보아 레이저 빔을 감광드럼으로 반사시키는 역할을 하는 폴리건 미러(10)와, 폴리건 미러(10)를 소정 R.P.M으로 회전시키는 일부분만 도시된 모터 장치(50) 및 축(40)과, 축(40)에 형성되어 있는 원추베어링(45)으로 구성되어 있다.

폴리건 미러(10)는 레이저 빔을 반사하도록 반사율이 높은 재질로 다각형 정밀 가공되어 있으며, 폴리건 미러(10)의 중심에는 소정 직경을 갖는 폴리건 미러 받침판(20)이 폴리건 미러(10)와 나사 등에 의해 착탈 가능하게 설치되어 있다.

또한, 폴리건 미러 받침판(20)에는 폴리건 미러 받침판(20)과 동일한 외경을 갖는 부상(30)이 착탈 가능하게 설치되어 있고, 부상(30)의 내주면은 테이퍼진 원추베어링(45)이 형성되어 있는 축(40)이 삽입되어, 원추베어링(45)과 부상(30)이 면접하도록 역테이퍼 가공되어 있으며, 원추 베어링(45)과 부상(30)이 면접하고 있을 때에는 원추 베어링(45)의 수직 단면 높이인 L_c 보다 부상(30)의 테이퍼 가공면 수직 단면 높이인 L_b 가 수 μm 커서 원추 베어링(45)의 상단면(45d)과 폴리건 미러 받침판(20) 사이에는 수 μm 의 간극이 형성되어 있다. 또한, 원추 베어링(45)의 테이퍼면에는 부상(30)의 회전에 의해 형성된 와류가 유입되어 부상(30)을 부상시켜 원추 베어링(45)과 부상(30)이 무접촉 회전하도록 나선형 형상의 동압 발생홀(45b)이 형성되어 있으며, 동압 발생홀(45b)의 형성 방향은 부상(30)의 회전 방향에 의해 결정되며 동압 발생홀(45b)의 개수는 원추베어링(45)의 테이퍼면(45a)의 면적에 의해 결정된다.

한편, 부상(30)의 하단부에는 일부분만 도시된 모터(50)가 부착되어 모터(50)의 회전과 함께 부상(30)과 폴리건 미러 받침판(20)과 폴리건 미러(10)가 동일 속도로 회전할 수 있도록 설치되어 있으며, 축(40)은 하부 베어링 브라켓(60)에 끼워져 고정되어 있다. 정리하면 도 1 중 도트(dot)로 해칭된 부분은 고정되어 있는 부분이며, 사선으로 해칭된 부분은 모터(50)의 회전에 의해 회전하는 부분이다.

이와 같이 구성되어 있는 원추베어링 장치의 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 일부분만 도시된 모터(50)에 전원이 인가되면 모터(50)는 정지 상태에서 구동하게 되는데, 모터(50)는 부상(30)과 폴리건 미러 받침판(20)과 폴리건 미러(10)와 결합되어 있어 결국 모터(50)의 회전에 의해 폴리건 미러(10)도 같이 회전하게 되는데, 이때 고정되어 있는 원추베어링(45)의 테이퍼면(45a)에 형성되어 있는 동압 발생홀(45b)으로 유체가 유입되어 원추베어링(45)의 상단면(45d)에는 부상(30)을 상부로 밀어 올리려는 소정 유체압이 발생하게 된다.

이후, 모터(50)의 회전 속도는 점차 증가하여 소정 시간이 경과되면 모터(50)는 최고 회전 속도(모터의 종류에 따라 최고 회전 속도에 도달하는 시간은 다르다)에 도달하게 되고 기 언급한 동압 발생홀(45b)에 의해 발생한 유체압은 모터(50)의 회전 속도에 대응하여 점차 커지다가 모터(50), 부상(30), 폴리건 미러 받침판(20) 및 폴리건 미러(10)의 자중보다 원추베어링의 상단면(45d)과 폴리건 미러 받침판(20)의 사이에 형성되어 있는 유체압이 커지는 순간 부상(30)은 원추베어링(45)의 테이퍼면(45a)으로부터 부상하여 부상(30)은 원추베어링(45)과 무접촉 상태에서 회전하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이와 같은 종래의 레이저 프린터의 폴리건 미러 구동장치의 폴리건 미러를 원추베어링과 무접촉 상태에서 회전시키기 위해서는 원추베어링의 동압 발생홀에서 발생하는 유체압이 부상의 자중과, 폴리건 미러 받침판의 자중과, 폴리건 미러의 자중 및 모터의 자중보다 커져야 함으로 원추베어링의 동압 발생홀의 개수 및 면적은 기 언급한 자중들에 의해서 결정되나, 동압 발생홀의 개수 및 면적 또한 한계가 있음으로 원추베어링의 테이퍼면에 형성되어 있는 동압 발생홀에서 최대로 발생할 수 있는 유체압에 의해 모터의 자중 및 폴리건 미러의 크기, 폴리건 미러 받침판 등의 자중을 결정하는데 변수로 작용하는 문제점이 있었으며, 또다른 문제점으로는 발생한 유체압이 모터, 폴리건 미러 받침판, 폴리건 미러, 부상 등의 자중보다 커져서 부상이 부상되더라도 부상 시간이 길어져 원추베어링과 부상 사이에 마모 및 과하중이 발생하여 축의 회전 안전성이 저하되는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 감안하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은 원추베어링의 테이퍼면에 형성되어 있는 동압 발생홀 이외에 원추베어링의 상단부에 나선형 동압 발생홀을 형성하여 유체압의 크기 증가 및 부상과 원추베어링의 부상 시간을 감소시켜 원추베어링과 부상 사이의 마모 및 과하중에 의한 마모를 방지하는 원추베어링 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 유체베어링 장치는 회전축의 일측 단부에 형성되어 상측으로 갈수록 단면적이 증가하고, 단면적 증가에 따라 테이퍼져 있는 외주면에 동압을 발생시키기 위한 제 1 동

압 발생홀이 형성되어 있는 원추베어링과, 상기 원추베어링의 상기 외주면과 대응하는 역테이퍼면이 형성되어 있는 부싱과, 상기 부싱의 상측면에 고정되어 있는 회전체를 포함하고 있는 원추베어링 장치에 있어서, 상기 원추형 베어링의 상단면과, 상기 상단면과 면접하고 있는 상기 회전체중 어느 일측에는 소정 유체압을 발생시키기 위한 제 2 동압 발생홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명 유체베어링 장치를 첨부된 도 2, 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 의한 원추베어링 부분을 도시한 사시도로서 원추베어링(45)의 테이퍼면(45a)에는 종래와 동일한 위치에 동일 형상의 제 1 동압 발생홀(45b)이 형성되어 있고, 원추베어링(45)의 상단면(45d)에는 소정 깊이와 소정 홈(groove)면적을 갖는 나선형 제 2 동압 발생홀(45c)이 형성되어 있다.

제 2 동압 발생홀(45c)은 원추베어링 상단면(45d)의 원주 부분인 A, C 부분으로부터 시작하여 원추베어링 상단면(45d)의 중심부분인 B 부분까지 연속적으로 감소하는 폭을 형성하고 있으며 제 2 동압 발생홀(45c)의 개수는 2 개 이상이 일정 간격을 유지하면서 형성되어 있고, 제 2 동압 발생홀(45c)은 에칭 등에 의한 식각 방식 및 제 2 동압 발생홀(45c)이 형성될 부분만 제외하고 나머지 부분에 소정 금속층을 쌓아서 형성하는 CVD(증착) 공정 등으로 제작할 수 있다.

이와 같은 본 발명에 의한 원추베어링이 사용된 레이저 프린터의 폴리기어 미러 구동장치를 첨부된 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

레이저 프린터의 폴리기어 미러 구동장치는 크게 보아 레이저 빔을 감광드럼으로 반사시키는 역할을 하는 폴리기어 미러(10)와, 폴리기어 미러(10)를 소정 R.P.M으로 회전시키는 일부분만 도시된 모터(50) 및 축(40)과, 축(40)에 형성되어 있는 도 2에서 설명한 원추베어링(45)으로 구성되어 있다.

폴리기어 미러(10)는 레이저 빔을 반사하도록 반사율이 높은 재질로 다각형 정밀 가공되어 있으며, 폴리기어 미러(10)의 중심에는 소정 직경을 갖는 폴리기어 받침판(20)이 폴리기어 미러(10)와 나사 등에 의해 착탈 가능하게 설치되어 있다.

또한, 폴리기어 미러 받침판(20)에는 폴리기어 미러 받침판(20)과 동일한 외경을 갖는 부싱(30)이 착탈 가능하게 설치되어 있고, 부싱(30)의 내주면은 본 발명에 따른 원추베어링(45)이 형성되어 있는 축(40)이 삽입되어, 원추 베어링(45)과 부싱(30)이 면접하도록 가공되어 있으며, 원추 베어링(45)과 부싱(30)이 면접하고 있을 때에는 원추 베어링(45)의 수직 단면 높이인 L_c 보다 부싱(30)의 테이퍼 가공면 수직 단면 높이인 L_b 가 수 μ m 커서 원추 베어링(45)의 상단면(45d)과 폴리기어 미러 받침판(20) 사이에는 수 μ m의 간극이 형성되어 있다.

한편, 부싱(30)의 하단부에는 일부분만 도시된 모터(50)가 부착되어 모터(50)의 회전과 함께 부싱(30)과 폴리기어 미러 받침판(20)과 폴리기어 미러(10)가 동일 속도로 회전할 수 있도록 설치되어 있으며, 축(40)은 하부 베어링 브라켓(60)에 끼워져 고정되어 있다. 정리하면 도 3중 도트(dot)로 해칭된 부분은 고정되어 있는 부분이며, 사선으로 해칭된 부분은 모터(50)의 회전에 의해 회전하는 부분이다.

이와 같이 구성되어 있는 본 발명에 의한 원추베어링의 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 일부분만 도시된 모터(50)에 전원이 인가되면 모터(50)는 정지 상태에서 구동하게 되면, 모터(50)는 부싱(30)과 폴리기어 미러 받침판(20)과 폴리기어 미러(10)와 결합되어 있음으로 결국 모터(50)의 회전에 의해 폴리기어 미러(10)도 같이 회전하게 된다.

이때, 고정되어 있는 원추형 베어링(45)의 테이퍼면(45a)에 형성되어 있는 제 1 동압 발생홀(45b)으로 유체가 유입되어 원추베어링(45)의 상단면(45d)에는 일차적으로 부싱(30)을 상부로 밀어 올리려는 소정 유체압이 발생하게 되고, 원추베어링(45)의 상단면(45d)에 소정 압력으로 모인 유체들은 다시 제 2 동압 발생홀(45c)의 시작 부분인 A, C 부분으로 유입되어 선회하면서 원추베어링 상단면의 중심부분인 B 부분으로 유입되는데 이때, 제 2 동압 발생홀(45c)은 A 에서 B 로, C 에서 B로 갈수록 홈(groove) 면적이 감소함에 따라 소정 유체압으로 폴리기어 미러 받침판(20)을 상부로 밀어 올리는 두 번째 유체압을 발생시키게 되는데 이와 같이 두 단계에 걸쳐서 발생하는 유체압의 크기는 모터(50)의 회전속도, 폴리기어 미러 받침판(20)과 원추베어링(45)의 상단면(45d)의 간극크기, 제 1, 제 2 동압 발생홀(45b)(45c)의 면적 등에 의해 결정되나 언급한 간극 크기 및 제 1, 제 2 동압 발생홀(45b)(45c)의 면적은 기 결정되어 있음으로 유체압의 크기는 모터(50)의 회전속도에 의해 결정된다.

이후, 모터(50)는 초기 정지상태에서 점차 회전 속도를 증가시켜 소정 시간이 경과되면 모터(50)는 최고 회전 속도(모터의 구동 방식 및 종류에 따라 최고 회전 속도에 도달하는 시간은 차이가 있다)에 도달하게 되고 기 언급한 제 1, 제 2 동압 발생홀(45b)(45c)에 의해 발생한 유체압은 모터(50)의 회전 속도에 대응하여 점차 커지다가 일부분만 도시된 모터(50), 부싱(30), 폴리기어 미러 받침판(20) 및 폴리기어 미러(10)의 자중보다 원추베어링의 상단면(45d)과 폴리기어 미러 받침판(20)의 사이에 형성되어 있는 유체압이 커지는 순간 부싱(30)은 원추베어링(45)의 테이퍼면(45a) 상부로 부상하여 부싱(30)은 원추베어링(45)과 무접촉 상태에서 회전하게 된다.

또한, 동압 발생홀은 원추베어링의 상단면에 형성할 수 있지만, 도 4에 도시된 바와 같이 원추베어링(45)의 상단면(45d)과 면접하고 있는 폴리기어 미러(10)에 형성하여 고정되어 있는 원추베어링(45)의 상단면을 밀어내는 유체압을 발생시켜도 원추베어링(45)과 부싱(30)은 부상할 수 있으며, 폴리기어 미러(10)와 원추베어링(45)의 사이에 형성되어 있는 연결부재인 폴리기어 미러 받침판(20) 중 원추베어링(45)과 접촉하는 부분에 형성하여도 부싱(30)은 부상할 수 있다.

이와 같이 원추베어링(45)의 상단면(45d) 및 폴리기어 미러(10)에 형성되어 소정 유체압을 발생시키는 제 2 동압 발생홀(45c)의 형상은 나선형 동압 발생홀 이외에도 원추베어링(45)의 상단면(45d)의 소정의 원주상에 형성된 헤링본 형상의 동압 발생홀이라도 상기 일례와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 원추베어링의 테이퍼면과 원추베어링의 상단면에서 두 단계로 유체압을 발생시켜 유체압의 크기를 증가시키고, 유체압의 크기 증가에 따라 부싱의 부상 시간을 단축시켜 원추베어링과 폴리건 미러 받침대에 걸리는 과부하를 감소시켜 폴리건 미러의 회전 안전성을 향상시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

회전축의 일측 단부에 형성되어 상측으로 갈수록 단면적이 증가하고, 단면적 증가에 따라 테이퍼져 있는 외주면에 동압을 발생시키기 위한 제 1 동압 발생홀이 형성되어 있는 원추베어링과, 상기 원추베어링의 상기 외주면과 대응하는 역테이퍼면이 형성되어 있는 부싱과, 상기 부싱의 상측면에 고정되어 있는 회전체를 포함하고 있는 원추베어링 장치에 있어서, 상기 원추형 베어링의 상단면과, 상기 상단면과 면접하고 있는 상기 회전체중 어느 일측에는 소정 유체압을 발생시키기 위한 제 2 동압 발생홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 동압 발생홀은 상기 원추베어링의 상기 상단면에 나선형으로 형성되어진 나선형 동압 발생홀인 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 동압 발생홀은 상기 원추베어링의 상기 상단면의 소정의 원주상에 형성되는 헤링본 형상의 동압 발생홀인 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 동압 발생홀은 상기 원추형 베어링의 상기 상단면과 접촉하고 있는 상기 회전축에 형성되어 있는 나선형 동압 발생홀인 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 동압 발생홀은 상기 원추형 베어링의 상기 상단면과 접촉하고 있는 상기 회전체에 형성되어 있는 헤링본 형상의 동압 발생홀인 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 6

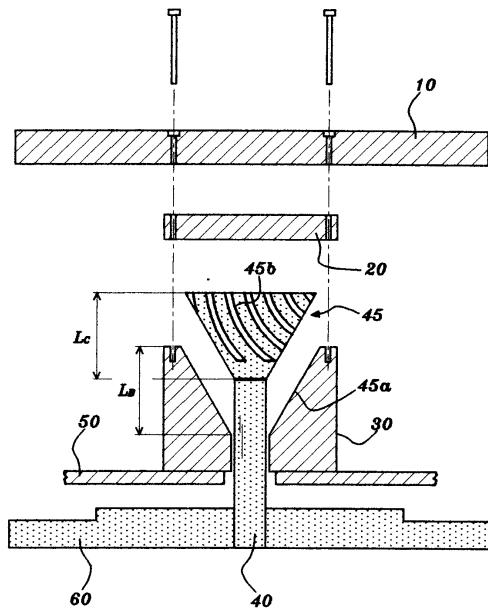
제 1 항에 있어서, 상기 원추베어링의 상단면과 상기 회전체의 사이는 연결부재를 더 포함하며, 상기 원추베어링의 상단면과 접촉하고 있는 상기 연결부재 부분에는 나선형 동압 발생홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

청구항 7

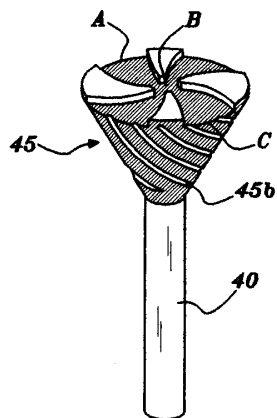
제 6 항에 있어서, 상기 원추베어링의 상단면과 접촉하고 있는 상기 연결부재 부분에는 헤링본 형상의 동압발생홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원추베어링 장치.

도면

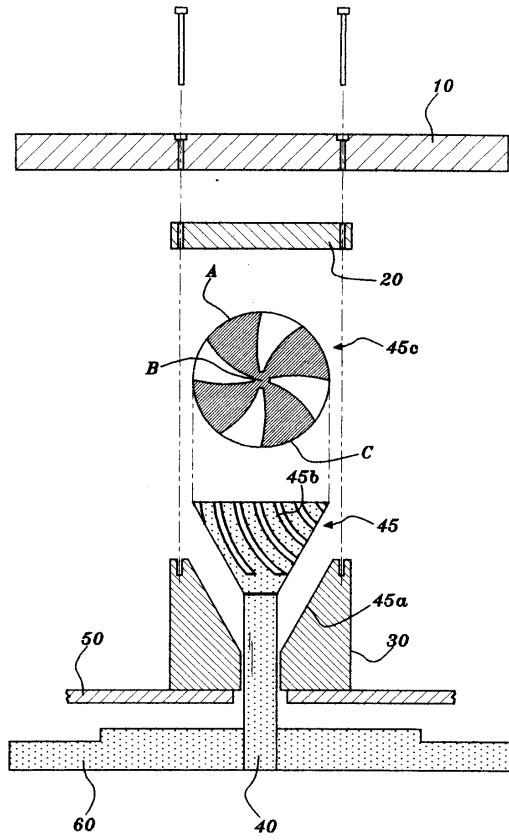
도면1



도면2



도면3



도면4

