

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B24B 19/02

(45) 공고일자 1999년09월01일

(11) 등록번호 10-0220168

(24) 등록일자 1999년06월18일

(21) 출원번호	10-1993-0701740	(65) 공개번호	특1993-0703118
(22) 출원일자	1993년06월10일	(43) 공개일자	1993년11월29일
번역문제출일자	1993년06월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/AU 91/00494	(87) 국제공개번호	WO 91/10333
(86) 국제출원일자	1991년10월28일	(87) 국제공개일자	1992년06월25일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 이탈리아 룩셈부르크 네덜란드 스웨덴 그리스 국내특허 : 오스트레일리아 브라질 캐나다 일본 대한민국 소련 미국		
(30) 우선권주장	PK3787 1990년12월10일 오스트레일리아(AU)		
(73) 특허권자	비숍 스티어링 피티와이 리미티드 박스터 존		
	오스트레일리아 뉴 사우스 웨일즈 2113 노스 리디 워터루 로우드 10		
(72) 발명자	아더 어네스트 비숍		
	오스트레일리아 뉴 사우스 웨일즈 2065 그리니츠 시먼 스트리트 21		
(74) 대리인	이대선, 장용식		

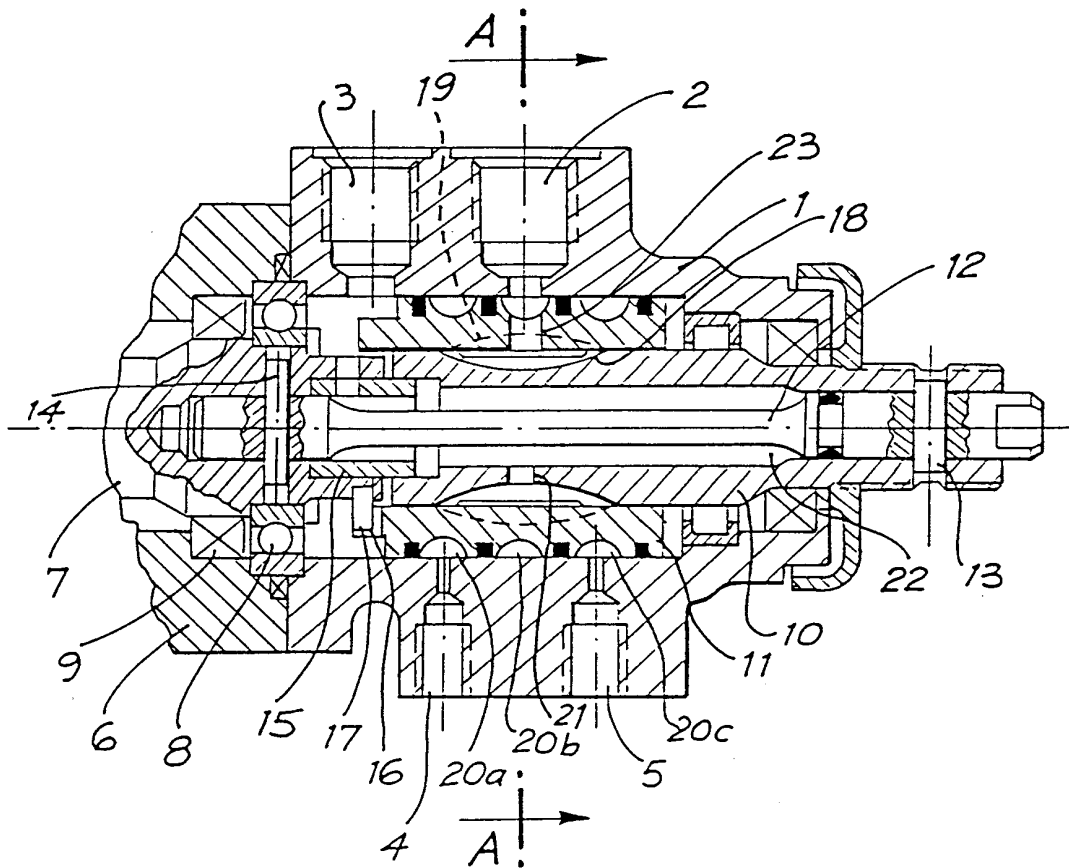
심사관 : 최중일

(54) 차량용 파워 스티어링 기어의 제작에 사용되는 기계

요약

본 발명은 가공면이 입력 샤프트(10)의 축에 평행하게 드레싱된 실질적으로 원통형인 스톨바퀴(40)가 파워 스티어링 기어 입력 샤프트(10)의 축방향으로 뻗어있는 홈(18)의 에지상에 외부 축정 에지 윤곽(26)을 연삭하며, 입력 샤프트(10)와 스톨바퀴(40) 사이의 간격이 입력 샤프트(10)의 각각의 회전중에 연삭된 각각의 외부 축정에지 윤곽(26)이 입력 샤프트(10)의 외면둘레에서 적어도 하나의 다른 외부 축정에지 윤곽(26)형상의 대칭상인 형상을 가지는 방법으로 몇배씩 주기적으로 증가 및 감소되는 기계에 있어서 입력 샤프트(10)의 각속도는 입력 샤프트(10) 및 스톨바퀴(40) 사이의 간격을 주기적으로 증가 및 감소시키는 동일한 방법으로 주기적으로 변동되어 각속도가 일정하고 또한 주기적으로 변동하는 각속도의 평균값과 동일하다면 발생될 피크율에 비하여 단위시간당 피크스토크제거율을 실질적으로 감소시키는 것을 특징으로 한다.

대표도



영세서

[발명의 명칭]

차량용 파워 스티어링 기어의 제작에 사용되는 기계

[도면의 간단한 설명]

제1도는 파워 스티어링 기어의 밸브 하우징내에 장치된 로터리 밸브의 단면도,

제2도는 로터리 밸브의 입력 샤프트 및 둘레의 슬리브 요소의 제1도의 AA면에 의한 단면도,

제3도는 입력 샤프트 축정 에지 윤곽과 인접한 슬리브 슬롯 에지 사이에 형성된 제2도의 부위 B의 확대도,

제4도는 본 발명에 따른 축정 에지 윤곽 연삭기의 사시도,

제5도는 스톤바커가 입력 샤프트와 접촉하고 있는 것을 도시하는 제4도의 CC면에 의한 단면도,

제6도는 요동 플랫포움에 구동의 상세를 도시하는 제4도의 CC면에 의한 단면도,

제7도는 배럴 캠의 상세를 도시하는 제4도의 일부분의 확대도,

제8도는 축에 직각인 캠(73)을 도시하는 도면,

제9도는 주어진 홀상에 2개의 축정 에지 윤곽을 연삭하는 입력 샤프트 회전각에 따른 스톤제거율을 도시하는 도면(즉, 60°의 입력 샤프트 회전각에 대응하는 도면).

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 차량용 유압식 파워 스티어링 기어에 사용되는 로터리 밸브의 구성요소내에 유체제어윤곽을 제작하는데 사용되는 장치에 관한 것이다. 이러한 로터리밸브는 랜드에 의해 분리된 끝이 막히고 축방향으로 뺀어 있는 복수의 홀을 외주에 가지고 있는 입력 샤프트를 포함하고 있다. 입력 샤프트에 밀로 겹치는 관계로 되어있는 홀과 정합하는 축방향으로 뺀어있는 끝이 막힌 슬롯들의 배열을 보여내에 가지고 있는 슬리브는 입력 샤프트상에 저어넣되어 있으며, 슬롯중 하나는 다른 슬롯의 랜드보다 폭이 더 넓게 되어있어 중심 또는 중립상태에서 입력 샤프트와 슬리브 사이에서 상대회전이 발생할때 개폐되는 하나의 세트의 축방향으로 뺀어있는 오리피스를 형성하도록 되어 있으며, 이제부터 이러한 회전의 크기는 밸브작동각도로 언급될 것이다. 입력 샤프트홀의 에지는 빈번하게 축정을 위해 사용되는 특정 오리피스 형상을 제공하기 위해 윤곽이 나있다. 이 오리피스들은, 입력 샤프트의 홀과 슬리브내의 슬롯사이에서 그리고, 엔진으로 구동하는 오일펌프와 스티어링 기어내에 합체되어 있는 좌우측 유압식 보조실린더 챔버사이에서 오일이 통하게 하기 위해 평행하게 작용하여 밸브압력특성을 결정하는 유압식 휘트스톤 브리지 세

트를 형성하도록 네트워크식으로 구멍이 나있다.

이러한 로터리 밸브를 작동시키는 일반적인 방법은 파워 스티어링 설계분야에서 잘 알려져 있으므로 본 명세서에서는 더이상 상세히 설명되지 않을 것이다. 이 작동에 대한 설명은 로터리 밸브의 개념을 개시하고 있는 최초의 특허로 통상 간주되는(제이글러 명의의) 미합중국 특허 제3,022,772호에 나타나 있다. 이와 같은 로터리 밸브는 최근에는 통상 방화벽 장착 래크와 피니언 스티어링 기어에 합체되어 있었고, 이러한 상태에서 밸브로부터 발생하는 확확하는 소음을 운전자는 상당히 분명하게 들을 수 있었다. 이러한 소음은, 특히 차량주차조정을 할때와 같은 밸브의 고압작동중에 유압오일이 입력 샤프트 측정 에지 윤곽과 슬리브 슬롯의 인접 에지에 의해 형성된 오리피스내에서 유동함에 따라 발생하는 유압오일의 공동현상(cavitation)에 기인한다. 측정 에지 윤곽이 높은 폭 대 깊이 형상비를 가지고 있어 어느 한 측정 에지 윤곽을 따라서도 모두 일정한 깊이인 얇은 쉬이트와 같이 오일의 유동을 구속한다면, 오리피스가 쉽게 공동화되지 않는다는 것은 파워스티어링 밸브분야에서는 잘 알려져 있는 사실이다. 마찬가지로 오일의 유동이 앞서 설명한 오리피스 네트워크 사이에서 동일하게 분할되어 보다 더 효과적으로 상기한 형상비를 증가시킨다는 것도 중요하다. 이것은 전 길이에 걸쳐 깊이의 균일성을 보장하기 위하여 각각의 측정 에지 윤곽의 제작정밀도뿐만 아니라 입력샤프트 측정 에지 윤곽의 매우 정확한 각도상 간격설정을 필요로 한다. 정밀도는 주차조정과 관련한 로터리 밸브의 고압작동을 제어하는 측정 에지 윤곽의 부분에 있어서 대단히 중요하며, 여기에서 발생압력은 통상 8MPa이며 측정 에지 윤곽의 깊이는 약 0.012mm에 불과하다. 이 부분은 입력 샤프트의 외경에 바로 인접해 있으며, 밸브의 최대 직각작동각도와 관련되어 있다. 그러나 정밀도는 발생압력이 통상 2MPa이며 윤곽깊이가 약 0.024mm인 측정 에지 윤곽 아래쪽에서 소음을 보다 더 줄이는데에도 또한 필요하다. 로터리 밸브의 중심위치를 향한 측정 에지 윤곽의 나머지 부분들은 밸브의 압력특성을 결정하는데 있어서만 중요하지 밸브소음에 있어서는 중요하지 않다.

측정 에지 윤곽이 입력 샤프트의 외경에 대해 약 1대 12의 비율이하의 경사를 갖는 쐐기 형상으로 되어있다면 공동화가 쉽게 발생되지 않는다는 것도 또한 잘 알려져 있다. 주차 구역내에서의 측정 에지 윤곽의 낮은 경사는 앞서 언급한 측정 에지 윤곽의 매우 정확한 각도상 간격설정 즉, 밸브작동각도를 제어하여 그에 따라 밸브소음 뿐만 아니라 스티어링 기어 주차행위를 제어하는 각도상 간격설정의 달성을 어렵게 한다.

몇몇 제작자들은 특수용 챔퍼 연삭기내에서 측정에지를 연삭함으로써 상기한 정밀도를 달성하고자 하였는데, 이 특수용 챔퍼 연삭기에 있어서 입력 샤프트는 자체의 외경을 원통형 마감연삭하는데 사용되기에 앞서 중심에서 지지되어 있다. 이러한 기계는 측정 에지 윤곽의 축방향 연장부와 동일한 두께의 대직경 스톨바퀴를 가지고 있으며, 이 스톨바퀴는 연속적으로 각각의 입력 샤프트홀의 에지를 가로질러 횡단하여 일련의 편평한 챔퍼를 생산한다.

몇몇 경우에 있어서 각각의 측정 에지 윤곽은 1개이상의 챔퍼로부터 구성된다. 예를 들어(하가(Haga) 명의의) 미합중국 특허 제4,460,016호는 환경사진 3개의 챔퍼가 유동분리를 감소하므로써 공동화현상 및 소음을 감소하도록 각각의 에지상에 사용되는 것을 추천하고 있다. 그러나, 이러한 입력 샤프트 설계는, 6개의 슬롯을 사용한다면, 측정 에지 윤곽을 제작하기 위하여 원통형 스톨바퀴의 36회의 구분된 횡단운동을 필요로 하며, 또한 입력 샤프트는 각 횡단운동 사이에 필수적으로 인덱스되어 있다. 8개의 슬롯형 입력샤프트는 48회의 횡단운동 및 인덱스를 필요로 한다. 따라서 이러한 제작방법은 시간과 비용이 소모되어 모든 측정 에지 윤곽이 제조되는데 2분이상을 종종 요구한다. 더우기 이러한 제조공정의 사용은 윤곽이 매끈한 곡선을 구성하지 않는 사실에서(하가 명의의) 미합중국 특허 제4,460,016호의 제7도에 도시된 바와같이 바람직하지 않은 재돌입을 갖춘 밸브압력특성을 유발할 수 있다.

이러한 챔퍼 연삭기에 있어서, 대직경의 스톨바퀴는 홀의 중심선으로 배치된 측정에지 윤곽의 부분의 연삭하는 것이 불가능하게 하며, 여기에서 증가하는 깊이는 스톨바퀴가 동일한 홀의 대향에지와 간섭하도록 야기할 수 있다. 입력 샤프트 측정 에지 윤곽의 급경사진 비교적 깊은 부분은 이하에서 내부 측정에지 윤곽으로 명명될 것이며 또한 이 외형은 일반적으로 밸브압력특성의 중심대역에 영향을 미친다. 이 부분은 일반적으로 상기 이유에 의해 외부 측정 에지 윤곽만을 연삭할 수 있는 상기 챔퍼 연삭기를 제외한 다른 수단에 의하여 제작된다. 상기 완만하게 경사진 쐐기형상의 측정 에지 윤곽의 부분은 중 및 고 작동 압력에서의 밸브압력특성을 결정할뿐만 아니라 밸브소음특성을 결정한다.

본 발명에 따르면 외부 측정 에지 윤곽은 입력 샤프트의 연속회전중에 연삭되어, 깊이 또는 인덱스 정밀도를 저하시키지 않으면서 종래기술의 연삭방법에 비해 보다 더 빠른 윤곽의 연삭을 제공한다. 측정 에지 윤곽은 챔퍼모양, 원호모양, 및 다른 볼록 윤곽, 또는 필요시 이것들의 임의의 조합의 모양으로 연삭될 수 있다.

또한, 캠 연삭기는 기계가공 실무에 잘 알려져 있으며 자동차 엔진, 나산니 절삭 텀 및 루터 절삭기에 대한 캠 샤프트와 같은 요소를 연삭하는데에 광범위하게 사용된다. 이러한 캠 연삭기에 있어서, 가공물은 센터상에 지지되며 또한 마스터 캠의 작동하에 스톨바퀴를 향하여 및 스톨바퀴로부터 떨어지게 주기적으로 이동되면서 연속적으로 회전된다. 이 마스터 캠은 직접 기어구동되어 가공물의 회전과 동기화된다. 필요한 양의 스톨은 가공물의 다회전중에 스톨바퀴를 내부 이송함으로써 점차적으로 제거된다. 그러나 본 발명에 따른 로터리 밸브 입력 샤프트 측정 에지 윤곽의 연삭의 몇몇 특징은 독특하며 또한 이것들의 다른 응용을 위해 설계된 기계에 예시되지 않은 특수한 도량형기를 필요로 한다.

본 발명에 따르면, 외부 측정 에지 윤곽은 처음에 대충 모양이 만들어지지 않으나, 통상 1회 또는 2회의 회전으로 홀가공된 원통형 입력 샤프트 블랭크상에 직접 연삭된다. 이것은 입력 샤프트 회전의 동일증분에 대해, 스톨제거량이 입력 샤프트의 각 회전중에 몇배씩 크게 변화하는 것을 의미한다. 통상의 경우에 있어서, 단위 회전각당 피크스톡제거율은 평균비율의 20 또는 30배 정도로 크다. 그러나, 실제로는 단위 시간당 스톨제거율은, 이러한 목적을 위해 필수적으로 매우 미세한 그릿과 특수한 결합재로 구성된 스톨바퀴의 표면이 이러한 피크스톡제거율에 의해 저하되지 않을지라도 어떤 낮은 값을 초과하지 않는다. 잘 알려진 바와같이, 연산작용에 있어서 스톨제거율이 너무 빠르거나 또는 너무 늦을지라도, 적당한 속도의 바퀴파손은 그릿의 글레이징 또는 결합재의 과도한 파손을 발생시키지 않을 것이다.

본 발명에 있어서, 이들 한계점은 가공물의 회전단위각당 상기 스톨제거율의 반대로 가능한한 근접한 방

법으로, 비슷한 큰 비율의 각 회전중에 입력 샤프트의 각 속도를 변동시킴으로써 극복된다. 따라서 단위 시간당 실제 스톱제거율은, 각 속도가 일정하다면, 발생한 범위보다 더 작은 범위로 변동할 것이다. 따라서 완벽한 세트의 측정 예지 윤곽을 연삭하는데 걸리는 시간은 종래의 방법에 요구되는 시간의 아주 조금만 감소되며, 또한 바퀴의 드레싱하는 시간은 크게 증가된다.

따라서 본 발명은 입력 샤프트를 회전시키기 위하여 지지하는 수단, 가공면이 상기 입력 샤프트의 축에 평행하게 드레싱되는 실질적으로 원통형인 스톱바퀴, 상기 입력 샤프트를 회전시키는 구동수단, 연삭된 각각의 외부 측정 예지 윤곽이 상기 입력 샤프트의 외면둘레에 적어도 하나의 다른 외부 측정 예지 윤곽 형상의 대칭상인 형상을 가지는 방식으로 상기 입력 샤프트의 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트와 상기 스톱바퀴 사이의 간격을 주기적으로 증가 및 감소시키는 수단을 포함하여, 시계방향 및 반시계방향의 측정 예지 윤곽의 대칭세트를 형성하는, 파워 스티어링 기어 입력 샤프트의 축방향으로 뻗어 있는 홈의 예지상에 외부 측정 예지 윤곽을 연삭하는 기계에 있어서, 상기 구동수단은 상기 입력 샤프트와 상기 스톱바퀴 사이의 상기 간격을 주기적으로 증가 및 감소시키는 방식과 대등한 방식으로 상기 입력 샤프트의 각 속도를 주기적으로 변동시키도록 배열되어, 상기 각속도가 일정하고 또한 상기 주기적으로 변동하는 각속도의 평균값과 동일하다면 발생될 피크율에 비하여 단위 시간당 피크스톱제거율을 실질적으로 감소시키는 것을 특징으로 하는 기계로 구성되어 있다.

대부분의 경우에 있어서, 단위회전당당 최대 스톱제거율이 발생할때, 입력 샤프트는 이 입력 샤프트가 스톱바퀴로 이동되는 동안 1000분의 몇초동안 실질적으로 정지할 것이다. 그래서, 종래기술의 마스터 캠의 각속도를 단순히 변동하기 위해서 캠 연삭기는 이러한 기계의 상기 마스터 캠의 회전과 가공물의 회전 사이의 직접 동기화로 인해 만족되지 않을 것이다. 그래서, 이러한 시간동안에 가공물이 완전히 회전정지하면, 가공물에 대한 스톱바퀴의 실제적인 내부이송속도는 필연적으로 0에 가깝게 떨어진다. 기계가공 생산성의 만족할만한 수준을 성취하기 위하여, 2개의 분리된 변동속도구동은 입력 샤프트 회전 및 내부 이송 기능을 위해 사용되어야 할 것이며, 또한 이러한 구동은 입력 샤프트의 매우 광범위한 각속도에 걸쳐 완전한 동기화로 유지되어야 할 것이다. 이러한 요구는, 수치제어되는 2개의 서어보모터가 이러한 캠 연삭기를 구동시키기 위해 사용될지라도, 성취되기 어렵다.

본 발명의 바람직한 형태에 따르면, 단일의 모터는 2개의 캠을 구동시킨다. 제1캠은 내부이송/외부이송 기능부를 구동시키며 또한 종래기술의 캠 연삭시의 마스터 캠과 유사하다.

제2캠은 프로필에 따라 모터와 회전 입력 샤프트 사이의 속도비를 주기적으로 변동시키는 차동장치를 구동시킨다. 이 차동장치는 제1캠에 의해 제공된 내부이송/외부이송 기능에 영향을 주지않고, 입력 샤프트의 각 속도에 있어 큰 주기의 변동을 용이하게 한다. 더우기 캠들은 모두 단일모터에 의해 직접 구동되어 완전하게 동기화되므로 입력샤프트의 내부이송/외부이송 및 회전운동이 이루어진다. 또한 차동장치에 의해 생성가능한 큰 속도비의 변동은, 돌출점 또는 과도하게 작은 반경을 가진 부위가 없이, 실제 프로필이 내부이송/외부이송 캠상에 사용되도록 한다.

측정예지의 연삭중 제거되는 스톱이 단위회전각당 변화할뿐만 아니라 또한 동일한 형상 측정 예지가 홈으로부터 떨어져 연삭될때에 비하여 주어진 형상의 측정 예지윤곽이 인접한 홈에 연삭될때 완전히 다르다는 것을 아는 것이 중요하다. 따라서, 대향 측정 예지 윤곽이 홈 중심선에 대해 대칭형상일지라도, 대체로 일정한 단위시간당 스톱제거율을 유지하기 위하여 필요한 입력 샤프트 각속도 변동은 이러한 중심선에 대하여 비대칭 특성을 가질 것이다.

어떤 제작자들은 홈의 대향측면상의 측정 예지 윤곽이 아주 다른 형상인 입력 샤프트를 사용하며, 그러나, 이러한 경우에, 임의의 하나의 예지상의, 즉 시계방향으로의 윤곽은 다른 하나의, 축주위의 반시계방향의 대칭상이 되어 측정 예지 윤곽의 대칭상 세트를 형성하며 또한 밸브작동의 필요한 대칭을 유지한다. 이러한 입력 샤프트내의 홈의 수는 4개로, 통상 8개 또는 12개의 홈으로 분할될 수 있어야 한다. 이러한 경우에 입력 샤프트의 각속도는, 대향 예지를 연삭할 때, 보다 더 적합한 방법으로 수정될 것이다.

일반적으로 특정방식의 각속도 변동이 입력 샤프트의 각각의 설계 및 특징의 측정 윤곽에 대하여 필요해질 것임은 이해될 것이다. 이 예지는 입력 샤프트의 1회 또는 2회의 회전으로 연삭되는 것이 바람직하다. 점진적으로 증가하는 깊이의 많은 회전이 사용되면, 최초 회전중에 미리 가공된 홈 예지에 인접한 윤곽의 틈만이 스톱바퀴에 의해 접촉되어, 전체외부 측정 예지 윤곽을 연삭하는데 매우 긴 시간이 걸릴 것이다. 1회 또는 2회의 회전으로 연삭할때 필요한 각속도에 대한 매우 빠른 변화는 입력 샤프트로의 구동기구에 커다란 어려움을 제공하며, 기계적으로 또는 NC에 의해 제어되던간에, 이 어려움은 본 발명에 따라 구성된 기계에 의하여 극복되어진다.

본 발명이 잘 이해되기 위하여, 첨부된 도면에 참조번호를 갖춘 바람직한 형태가 예로서 설명될 것이다.

제1도를 참조하면, 밸브하우징(1)에는 펌프입구 및 복귀 연결부(2 및 3)와 우측 및 좌측 핸드 실린더 연결부(4 및 5)가 제공되어 있다. 밸브하우징(1) 이 부착되어 있는 스티어링 기어 하우징(6)은, 예를 들어, 볼 레이스(ball race)(8)에 의해 저널연결되고 또한 시일(9)을 갖춘 기계적 스티어링 요소를 포함하고 있다. 3개의 메인 밸브 요소는 입력 샤프트(10), 이 샤프트상에 저널 연결된 슬리브(11), 및 토션 바아(torsion bar)(12)로 이루어져있다. 토션 바아(12)는 한 끝에서 핀(13)에 의해 입력 샤프트(10)에 고정되어 있으며, 동일하게 다른 한 끝에서 핀(14)에 의해 피니언(7)에 고정되어 있다. 또한 이것은 부시(15)를 거쳐 입력 샤프트(10)에 대한 저널을 제공한다. 슬리브(11)는 피니언(7)으로 부터 방사상으로 뻗어 있는 핀(17)과 맞물리는 슬롯(16)을 갖춘 환형의 연장부를 구비하고 있다.

제2도를 참조하면, 입력 샤프트(10)는 외면 주위상에 축방향으로 뻗어 있는 6개의 블라인드 끝 홈(18)을 합체하고 있다. 이 홈들은 슬리브(11)의 결합하는 내면 직경상에 대응하여 축방향으로 뻗어있는 6개의 블라인드 끝 슬롯(19)의 밑에 겹쳐서 배치되어 있다. 또한 슬리브(11)에는 외면주위상에 시일에 의해 분리되며 축방향으로 이격된 원주의 홈(20a, 20b, 20c)을 구비하고 있다. 입력 샤프트(10)내의 방사상 구멍(21)은 대체 홈(18)을 입력 샤프트(10)내의 중앙구멍(22)에 연결하므로 복귀오일이 펌프복귀 연결부(3)로 유동할 수 있다.

슬리브(11)내의 방사상 구멍(23)은 입력 샤프트(10)의 잔여 대체 홀(18)을 중앙 원주홀(20b)에 연결하여 입구포트(2)에 연결되도록 한다. 대체 슬리브 슬롯(9)은 방사상 구멍(24)에 의해 대응하는 원주홀(20a 및 20c)에 연결되어 실린더 연결부(4 및 5)에 연결되도록 한다.

제2도에 있어서, 예시된 밸브의 중앙위치에서 밑에서 검치는 6개의 홀(18) 및 6개의 슬롯(19)은 방사상으로 뻗어있는 12개의 오리피스(25)를 형성하며, 이 면적은 밸브작동각의 작용, 즉 입력 샤프트(10) 및 슬리브(11)의 그 중앙위치로부터의 상대적인 회전의 작용에 따라 변화한다.

제3도는 입력 샤프트(10)의 하나의 홀(18)의 측정 예지 윤곽(26)과 슬리브(11)의 하나의 슬롯(19)의 상호 작용하는 인접한 예지(27) 사이에 형성된 하나의 오리피스(25)의 상세를 도시하는 제2도는 부위 8의 확대도이다. 이 실시예에 설명된 로터리 밸브에 있어서, 12개의 측정 예지 윤곽(26)은 전부 동일한 외형이며, 대체 측정 예지는 도시된 대칭형상의 윤곽이다. 측정 예지 윤곽(26)은 밸브가 중앙위치일때 예지(27)에 대한 방향으로 여기에 도시되어 있다. 상대적인 회전이 입력 샤프트(10)와 슬리브(11) 사이에서 발생하면, 예지(27)는 위치(27a, 27b 및 27c)로 연속적으로 이동하며, 중앙위치로부터의 회전은 밸브 작동각(28a, 28b, 및 28c)에 각각 대응한다. 외부 측정 예지 윤곽으로 명명된 측정 예지 윤곽(26)은 점(30)에서와 같이 입력 샤프트(10)의 외경과의 접합부로부터, 점(32 및 33)에서와 같이 내부측정 예지 윤곽(31)과의 접합부로 뻗어있다.

점들(30 과 34) 사이의 외부 측정 예지 윤곽(26)의 부분은 필수적으로 편평한 챔퍼(chamfer)이며, 점(32)에 근접함에 따라 점진적으로 볼록해진다. 여기에서 이것은 홀(18)의 중앙선(35)에 직각이며, 따라서 바깥둘레가 여기에 도시된 크기에서 좌측직선(36)과 같이 나타나는 대직경의 숏돌바퀴에 의해 더 이상 연삭될 수 없다. 외부 측정 예지 윤곽(26)은 점들(34 와 32) 사이의 외형과 같은 나선체 또는 스크롤(scroll)형이며, 이러한 밸브에 요구되는 선형 압력특성을 제공하도록 보조한다.

내부 측정 예지 윤곽(31)은 홀(18)의 측면의 곡선특성을 나타내는 2개의 선으로 도시되어 있으며, 종래의 기술에서 잘 알려진 밀링, 호빙 또는 롤 임프린팅(roll imprinting)의 방법에 의해 형성될 수 있다. 외부 측정 예지 윤곽(26)을 연삭하기 전에, 내부 측정 예지 윤곽(31)은 점들(37 과 38) 사이의 곡선을 따라 입력 샤프트 외경(29)과 교차하도록 뻗어있다.

오리피스(25)에 의해 점(27a)에서 슬리브 슬롯 예지(27)가 점(32)에 가장 근접하는 밸브작동각(28a)까지 발전된 압력상승은 내부 측정 예지 윤곽(31)의 형상에 따라 제어된다. 한편, 밸브 작동각(28a-28c)의 범위를 통하여 오리피스(25)에 의해 발전된 압력상승은 외부 측정 예지 윤곽(26)의 형상에 따라 한정적으로 제어된다. 점(39)에서 외부 측정 예지 윤곽(26)의 깊이, 즉, 간격(27c-39)은 통상 0.012mm이며 또한 차랑을 주차하기에 충분한 압력을 발생한다.

제4도는 대직경의 숏돌바퀴(40)가 기계베이스(45)의 일부분을 형성하는 슬라이드웨이(44)내에서 사용가능한 슬라이드(43)상에 갖추어진 저널(42)내에 둘러싸인 축(41)을 구비한 스핀들상에 장착되어 있는 측정 예지 윤곽의 연삭기의 주요형상을 개략적으로 도시하고 있다. 입력 샤프트(10)는 고정센터(46) 및 회전센터(47)상에서 회전하기 위하여 지지되어 있다. 고정센터(46)는 축받이(48)를 거쳐 로킹 플랫폼(49)에 장착되어 있다. 회전센터(47)는, 축받이(51)내에서 회전하기 위해 저널연결되고 또한 로킹플랫폼(49)에 장착된 메인워크 스핀들(50)로부터 돌출해 있다. 로킹 플랫폼(49)은 기계 베이스(45)로부터 뻗어있는 축받이(55 및 56)내에 각각 갖추어진 피봇(53 및 54)을 거쳐 요동하기 위하여 저널연결되어 있다.

이 외형은 입력 샤프트(10)의 홀(18)의 대향하는 예지상에서 외부 측정 예지 윤곽(26)의 점들(32 및 33) 사이의 2부위(제3도 참조)를 연삭하는 순간의 숏돌바퀴(40)를 도시하는 제5도에 보다 더 명료하게 도시되어 있다. 입력 샤프트(10)는 고정센터(46) 및 회전센터(47)에 의해 형성된 축에 대하여 도시된 방향으로 회전하고 있으며, 또한 통상 원통형의 연삭실시에 따라 숏돌바퀴(40)는 축(41)에 대하여 동일한 방향으로 회전한다. 로킹 플랫폼(49)의 요동은 작은 각도로 축(52)에 대하여 발생하여 입력 샤프트(10)가 숏돌바퀴(40)로부터 내부이송 및 외부이송되도록 하여 외부 측정에서 윤곽(26)을 연삭하도록 한다.

입력 샤프트(10)는 회전센터(47)를 둘러싸는 척(58)의 2개의 플로팅 조오(floating jaw)에 의해 파지되어 있으며, 또한 메인 워크 스핀들(50)에 의해 구동되는 2개의 기계가공된 플랫폼(flat)(57)을 합체시킨다. 척(58)의 조오를 개폐하는 방법은 종래의 방식이다. 메인 워크 스핀들(50)은 로킹 플랫폼(49)의 일부분을 형성하는 축받이(51)내에 저널연결되어 고정된 워엄 휘일(59)에 의해 회전된다. 워엄 샤프트(62)와 일체인 워엄(61)은 이완이 자유로운 방법으로 워엄 휘일(59)과 맞물려 있으며 또한 로킹 플랫폼(49)으로부터 수직으로 뻗어있는 저널 플레이트(63 및 64) 내에서 회전 및 축방향 슬라이딩하기 위해 저널연결되어 있다. 워엄 샤프트(62)는 저널 플레이트(63)의 전방으로 뻗어있으며 또한 절단된 피니언 톱니부(65)를 가지고 있으며, 또한 저널 플레이트(64)의 후방으로 뻗어 있어서 모터(68)의 피니언(67)과 맞물리는 기어(66)를 지지한다. 모터(68)는 로킹 플랫폼(49)의 일체부분을 형성하는 브래킷(69)상에 장착되어 피봇(53 및 54)에 대해서 요동한다. 피니언(65 및 67)은, 워엄 샤프트(62)가 그 저널부내에서 축방향으로 슬라이딩하는 것과 같이, 기어(70 및 66)와 맞물리도록 연장되어 있다. 따라서 워엄 샤프트(62)의 축방향 슬라이딩은 메인 워크 스핀들(50)의 전체 각회전으로(또는 으로부터)소증분의 각회전을 가감할 수 있다.

기어(70)는 샤프트(71)상에 장치되어 있고, 또한 저널 플레이트(63 및 64)내에서 회전하기 위하여 저널연결되어 있으나, 축방향 슬라이딩이 방지되어 있다. 피니언 톱니부(65), 기어(70), 워엄(61) 및 워엄 휘일(59)의 비는 6개 홀의 입력 샤프트를 연삭할때, 샤프트(71)가 메인 워크 스핀들(50)의 1회전에 대하여 6회전을 만들도록 된다. 또한 제6도를 참조하면, 캠(63)은 샤프트(71)상에 장착되어 있고 또한 슬라이더(75)내에 저널연결된 종동핀(74)과 접촉하고 있으며, 슬라이더(75)는 로킹 플랫폼(49)으로부터 뻗어있는 보스(76)내에 둘러싸여 있다. 이 하부끝에서 슬라이더(75)는 기계 베이스(45)에 고정된 핀(77)상에 받쳐져 있다. 헤드핀(79)에 의해 로킹플랫폼(49)에 대향하여 부하가 가해진 스피링(78)은 캠(73)을 종동 핀(74)과 접촉되도록 유지하고 또한 슬라이더(75)를 핀(77)과 접촉되도록 유지하며, 캠(73)의 돌출된 윤곽에 따라 로킹 플랫폼(49)의 확실하고 이완이 자유로운 요동을 확실히 한다. 로킹 플랫폼(49)의 요동은 입력 샤프트(10)를 숏돌바퀴(40)로부터 연속적으로 내부이송 및 외부이송시켜 외부 측정 예지 윤곽(26)을 연삭한다. 제7도에 도시된 바와같이, 워엄 샤프트(62)의 축방향 슬라이딩은, 워엄 샤프트(62)상에 저널연결되어 있으나 쇼울더(84)에 의해 축방향으로 억제된 칼라(82)로부터 돌출한 핀(81)에 의하여 맞물려 있

는 무한 스파이럴 트랙을 갖춘 배럴 캠(80)에 의해 제어된다. 이것은 로킹 플랫폼(49)의 슬롯(86)에 하향으로 뻗어있는 가이드 핀(85)을 구비함으로써 회전을 방지한다.

모터(68)시동시, 메인 워크 스프인들(50) 및 입력 샤프트(10)는 도시된 방향으로 회전 개시하며 또한 슬라이드(43)는 입력 샤프트(10)를 연삭개시하기 위하여 소량으로 즉시 이송한다. 스톨바퀴(40)의 폭은 측정 예지 윤곽(26)의 전체 축방향 길이를 연삭할 수 있는 정도이다. 입력 샤프트(10)의 회전이 계속되면, 로킹 플랫폼(49)은 제5도, 제6도, 제7도 및 제8도에 도시된 위치에 도달할때까지 캠(73)의 작동에 따른 피봇(53 및 54)에 대하여 이동하며, 즉, 입력 샤프트(10) 및 스톨바퀴(40)가 각각 가장 근접한 지점에 도달한 후 로킹 플랫폼(49)의 이동방향이 역전된다. 입력 샤프트(10)가 1/6 회전후, 다음 홈(18)의 외부 측정 예지 윤곽(26)은 연삭되는 것이 연속하여 반복된다.

중동 핀(74)이 입력 샤프트(10)를 스톨바퀴(40)로 이동시키는 캠(73)상의 형상의 정점에 도달하여, 비교적 매끈한 윤곽이 캠(73)의 잔여물상에 존재하는 순간이 제8도에 도시되어 있다.

이 지점에서 로킹 플랫폼(49)의 심한 요동은 홈(18)의 대향측면상의 측정 예지 윤곽의 부분과 동일평면인 표면(32-33)을 만들어내는 것이 필요하다(제3도 참조). 이 순간에, 홈(18)의 양 예지상에 필요한 대부분의 금속스톡은 입력 샤프트(10)의 직경에 비하여 스톨바퀴(40)의 큰 직경으로 인한 연결에 의하여 제거된다.

제9도는 중심선(35)앞의 30°에서 중심선(35)뒤의 30°까지 입력 샤프트의 회전중에 스톨제거율의 도표를 도시하고 있다. 이것은 연삭작용이 도시된 방향으로, 즉, 제3도의 좌측으로부터 우측으로 진행된다면, 대부분의 스톨이, 제3도의 점들(30과 34) 사이의 외부 측정 예지 윤곽(26)에 대응하는 결과(87)로 도시된 바와 같이 갑자기 제거되는 것을 나타내고 있다. 이에 따라, 회전이 계속되면 연삭작용이 점들(34와 32) 사이에서 계속되는 스톨의 미소한 제거가 이루어진다. 그러나, 마지막 순간에 입력 샤프트는 스톨바퀴로 밀리어서 결과(88)로 도시된 상당한 스톨제거율을 유발한다. 홈(18)의 중심선(35)에 근접하면, 스톨제거율은 결과(89)로 도시된 바와 같이 저 레벨로 감소한다. 이에 따라 미소량의 스톨만이 제거된다. 스톨제거율의 급격한 변화는 정밀연삭작용에 허용되지 않으며, 따라서 입력 샤프트(10)의 각속도는 결과(87)가 야기됨에 따라 쇠해지고 또한 결과(88)에서 실질적으로 정지하는 넓은 범위에 걸쳐 변화될 것이다. 이것은 제7도에 도시된 바와같이 핀(81)과 맞물리는 배럴 캠(80)내의 나선형 트랙의 작동에 의하여 워엄이 워엄 휠(59)과 맞물려 회전함에 따라 워엄(61)을 축방향으로 밀어냄으로써 이루어진다.

전체결과는 입력 샤프트(10)의 회전각에 의해 홈(18)의 중심선(35)에 대하여 심하게 비대칭이다. 입력 샤프트(10)의 매우 작은 회전각 동안에 고 스톨제거율의 기간에 대응하는 88과 같은 결과는 캠(73)과 입력 샤프트(10) 사이의 프로그램된 순간 최고속도비로 인하여 캠(73)상에서 상당히 확대된다. 이 속도비의 변동성은 배럴캠(80)의 나선형 트랙의 형상에 따른 함수이다. 따라서 스톨제거율의 변동성은(시간의 함수와 같이)이 형상 및 캠(73)상의 윤곽의 형상에 따른 함수이다. 따라서, 이 2개의 형상중 적어도 하나는 입력 샤프트 회전각의 함수와 같이 스톨제거율의 비대칭 변동을 없애기 위해서 필수적으로 비대칭이다. 이상적으로 이 형상들은 모두 통상적인 기계가공실행과 일치하는 실행값에 캠윤곽의 경사도를 제한하기 위하여, 이 실시예에 도시된 바와같이, 비대칭이다.

캠윤곽의 세부에 관계없이, 이 자체의 효과는 연삭가공시 입력 샤프트의 각속도의 큰 진동에 대하여 스톨바퀴 및 입력 샤프트 사이에서 연삭압력의 균형을 유지 하기 위하여(또는 보다 균일하게 하기 위하여) 제공되어, 스톨바퀴가 파이는 것을 방지하며, 동시에 기계의 평균유효회전속도가, 회전속도가 일정하여 상기 피크 스톨제거율에 의해 제한된다면 발생할 최대치보다 20 내지 30배가 되도록 한다.

폭넓게 설명된 본 발명의 사상 또는 영역으로부터 벗어나지 않으면서 특정 실시예에 나타난 바와 같은 다양한 변경 및/또는 수정이 본 발명에 이루어질 수 있다는 것은 당해 기술분야의 숙련자들에게는 명백한 것이다. 그러므로 본 실시예들은 모든 측면에서 제한이 아닌 예시로서 고려되어야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

입력 샤프트를 회전시키기 위하여 지지하는 수단, 가공면이 상기 입력 샤프트의 축에 평행하게 드레싱되는 원통형 스톨바퀴, 상기 입력 샤프트를 회전시키는 구동수단, 연삭된 각각의 외부 측정 예지 윤곽이 상기 입력 샤프트의 외면둘레에 적어도 하나의 다른 외부 측정 예지 윤곽 형상의 대칭상인 형상을 가지는 방식으로 상기 입력 샤프트의 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트와 상기 스톨바퀴 사이의 간격을 주기적으로 증가 및 감소시키는 수단을 포함하여, 시계방향 및 반시계방향의 측정 예지 윤곽의 대칭세트를 형성하고 있으며, 파워 스티어링 기어 입력 샤프트의 축방향으로 뻗어있는 홈의 예지상에 외부 측정 예지 윤곽을 연삭하는 기계에 있어서, 상기 구동수단은 상기 입력 샤프트와 상기 스톨바퀴 사이의 상기 간격을 주기적으로 증가 및 감소시키는 방식과 대등한 방식으로 상기 입력 샤프트의 각속도를 주기적으로 변동시키도록 배열되어, 상기 각속도가 일정하고 또한 상기 주기적으로 변동하는 각속도의 평균값과 동일하다면 발생할 피크율에 비하여 단위 시간당 피크스톡제거율을 감소시키는 것을 특징으로 하는 연삭용 기계.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구동수단은 상기 세트의 임의의 하나의 제1외부 측정 예지 윤곽을 연삭함에 따라 상기 간격이 감소할때의 상기 입력 샤프트의 각속도의 상기 변동이, 상기 세트의 제2대칭 외부 측정 예지 윤곽을 연삭함에 따라 상기 간격이 증가할때의 상기 입력 샤프트의 각속도의 상기 변동과 다르도록 구성되고 배열되는 것을 특징으로 하는 연삭용 기계.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 구동수단은 상기 입력 샤프트의 원통형 외경에 인접한 편평한 챔퍼 및 각각의 홈에지로 점차적으로 감소하는 반경의 스크롤을 가진 스크롤 형상의 측정 예지 윤곽을 제공하기 위하여 상기 간격의 상기 증가 및 감소율이 각각의 외부 측정 예지 윤곽을 연삭하는 동안의 상기 입력 샤프트

프트의 상기 각속도에 대해 변동하도록 구성되고 배열되는 것을 특징으로 하는 연삭용 기계.

청구항 4

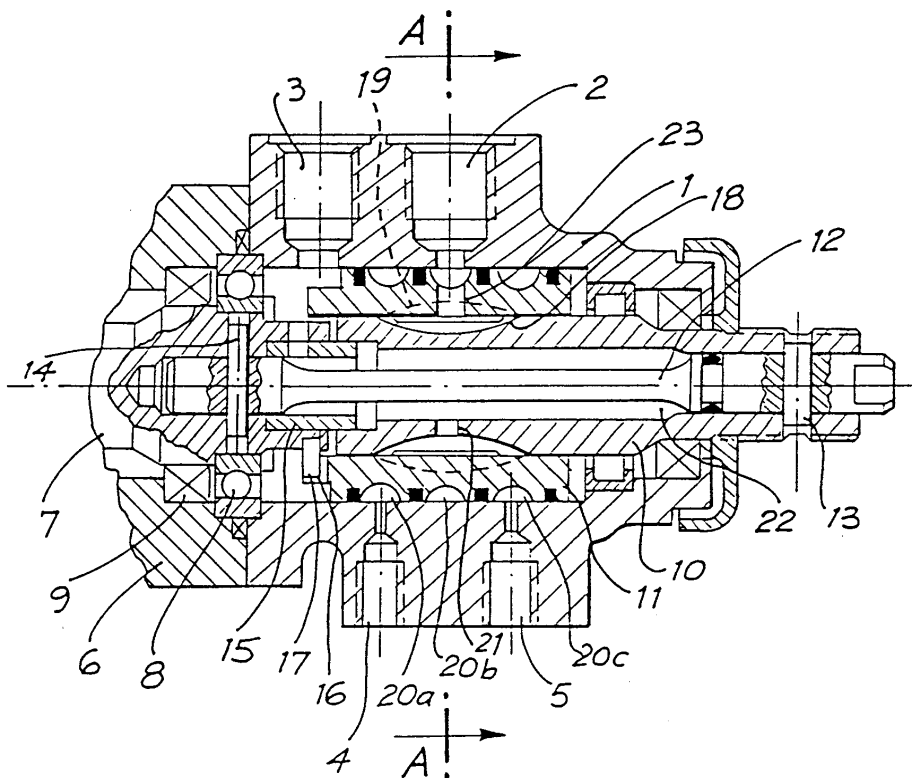
제1항 또는 제2항에 있어서, 회전하는 상기 입력 샤프트를 지지하기 위한 수단은 상기 입력 샤프트의 상기 축에 평행한 축에 대하여 요동운동하도록 저널연결된 크레이들상에 장착되어 이동되며, 상기 요동운동은 상기 입력 샤프트의 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트와 상기 스톱바퀴 사이의 상기 간격이 몇배씩 상기 주기적 증가 및 감소를 하도록 하며, 모터는 메인 구동수단을 구동하며, 제1캠은 상기 메인 구동수단으로부터 구동된 샤프트상에 회전하도록 배열되어 있으며, 제1종동수단은 상기 제1캠과 맞물려 있으며 또한 상기 요동운동을 전하도록 상기 크레이들에 작동적으로 연결되어 있으며, 제2캠은 상기 메인 구동수단으로부터 구동된 샤프트상에서 회전하도록 배열되어 있으며, 제2종동수단은 상기 제2캠과 맞물려 있으며, 차동장치는 상기 입력 샤프트를 회전시키기 위하여 상기 메인 구동수단과 상기 입력 샤프트 사이에 배열되어 있으며, 상기 차동장치는 상기 메인 구동수단에 작동적으로 연결된 제1입력부와 상기 입력 샤프트에 작동적으로 연결된 출력부를 가지고 있으며, 상기 차동장치는 상기 제2종동수단에 작동적으로 연결된 제2입력부를 갖도록 배열되어 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트의 상기 각속도가 몇배씩 상기 주기적 변동을 하도록 하는 것을 특징으로 하는 연삭용 기계.

청구항 5

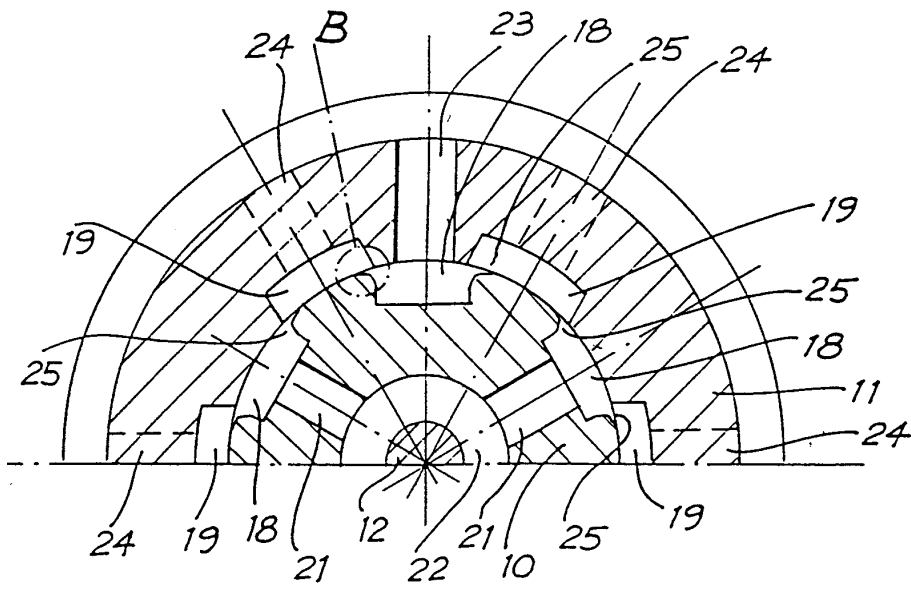
제3항에 있어서, 회전하는 상기 입력 샤프트를 지지하기 위한 수단은 상기 입력 샤프트의 상기 축에 평행한 축에 대하여 요동운동하도록 저널연결된 크레이들상에 장착되어 이동되며, 상기 요동운동은 상기 입력 샤프트의 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트와 상기 스톱바퀴 사이의 상기 간격이 몇배씩 상기 주기적 증가 및 감소를 하도록 하며, 모터는 메인 구동수단을 구동하며, 제1캠은 상기 메인 구동수단으로부터 구동된 샤프트상에 회전하도록 배열되어 있으며, 제1종동수단은 상기 제1캠과 맞물려 있으며 또한 상기 요동운동을 전하도록 상기 크레이들에 작동적으로 연결되어 있으며, 제2캠은 상기 메인 구동수단으로부터 구동된 샤프트상에서 회전하도록 배열되어 있으며, 제2종동수단은 상기 제2캠과 맞물려 있으며, 차동장치는 상기 입력 샤프트를 회전시키기 위하여 상기 메인 구동수단과 상기 입력 샤프트 사이에 배열되어 있으며, 상기 차동장치는 상기 메인 구동수단에 작동적으로 연결된 제1입력부와 상기 입력 샤프트에 작동적으로 연결된 출력부를 가지고 있으며, 상기 차동장치는 상기 제2종동수단에 작동적으로 연결된 제2입력부를 갖도록 배열되어 각각의 회전중에 상기 입력 샤프트의 상기 각속도가 몇배씩 상기 주기적 변동을 하도록 하는 것을 특징으로 하는 연삭용 기계.

도면

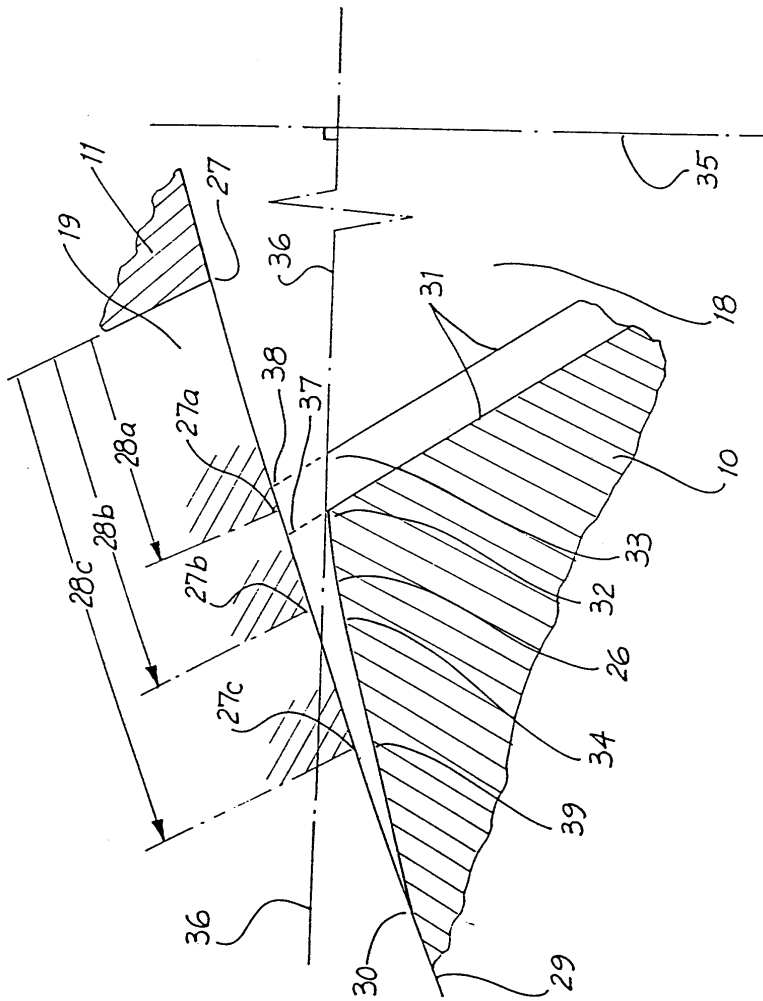
도면1



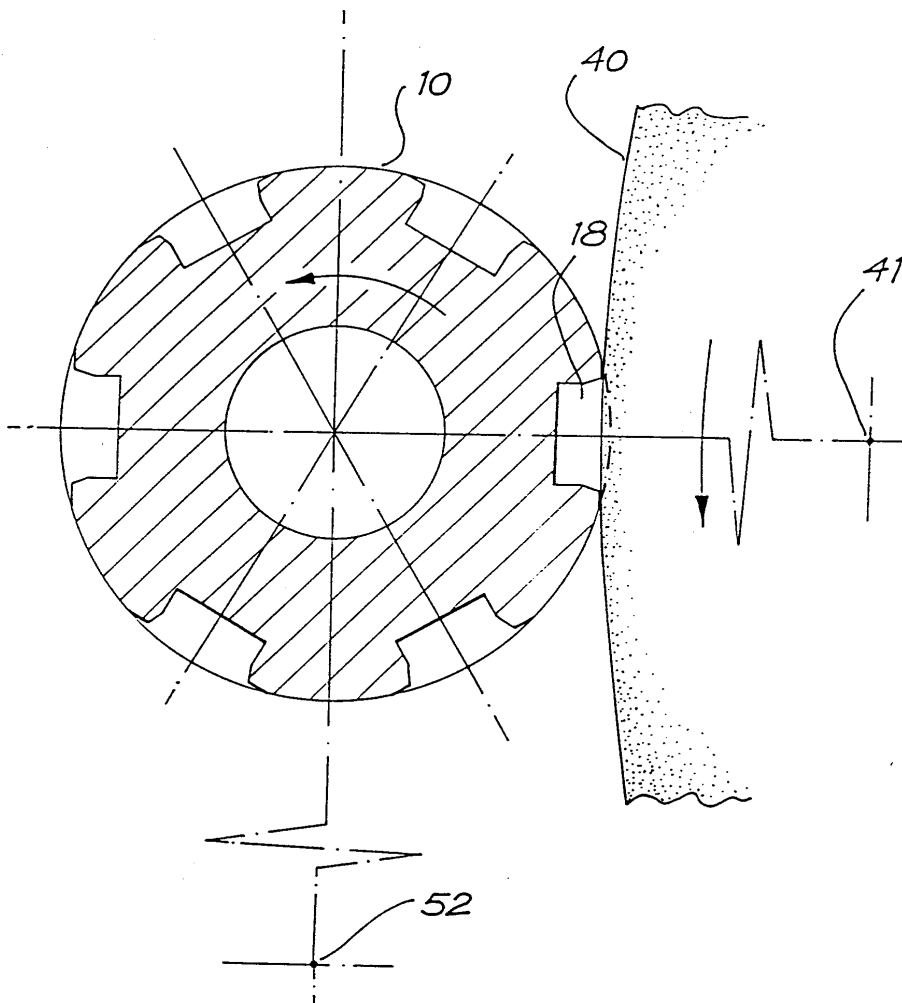
도면2



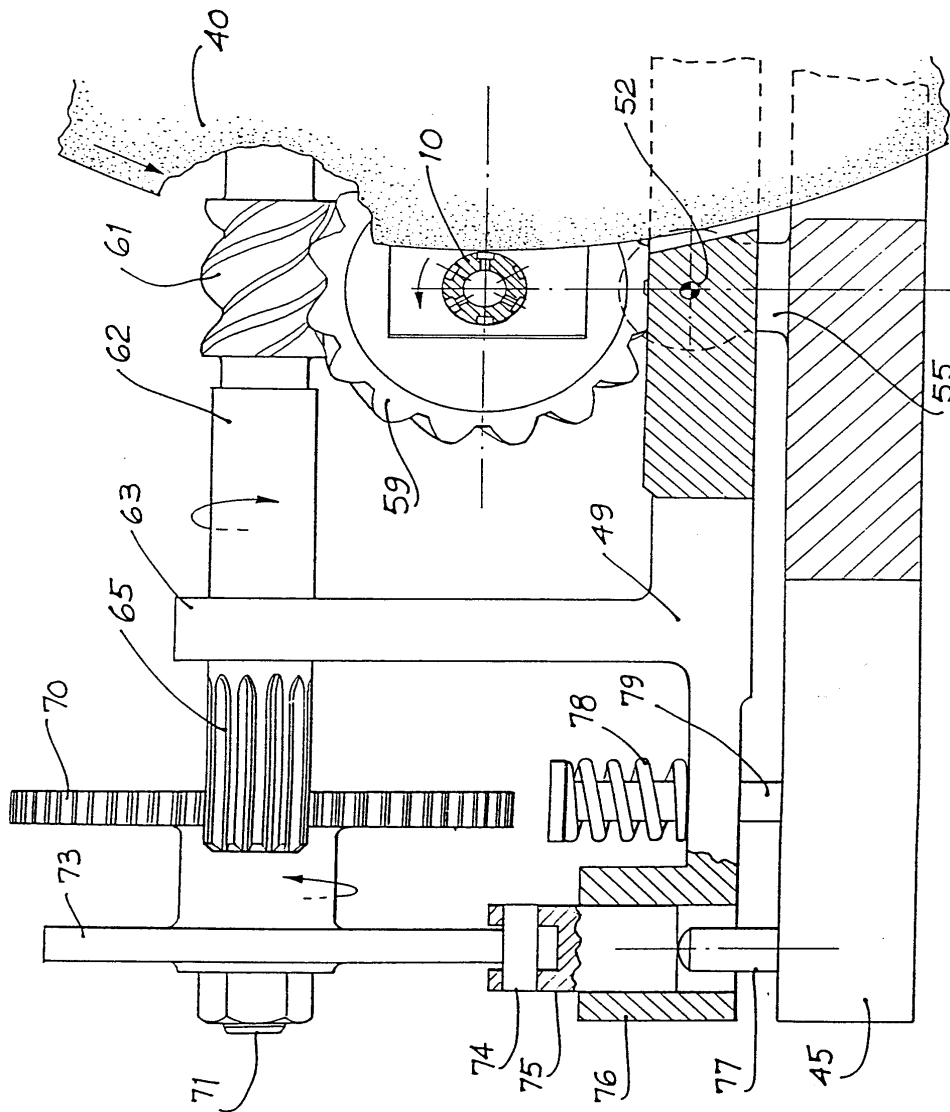
도면3



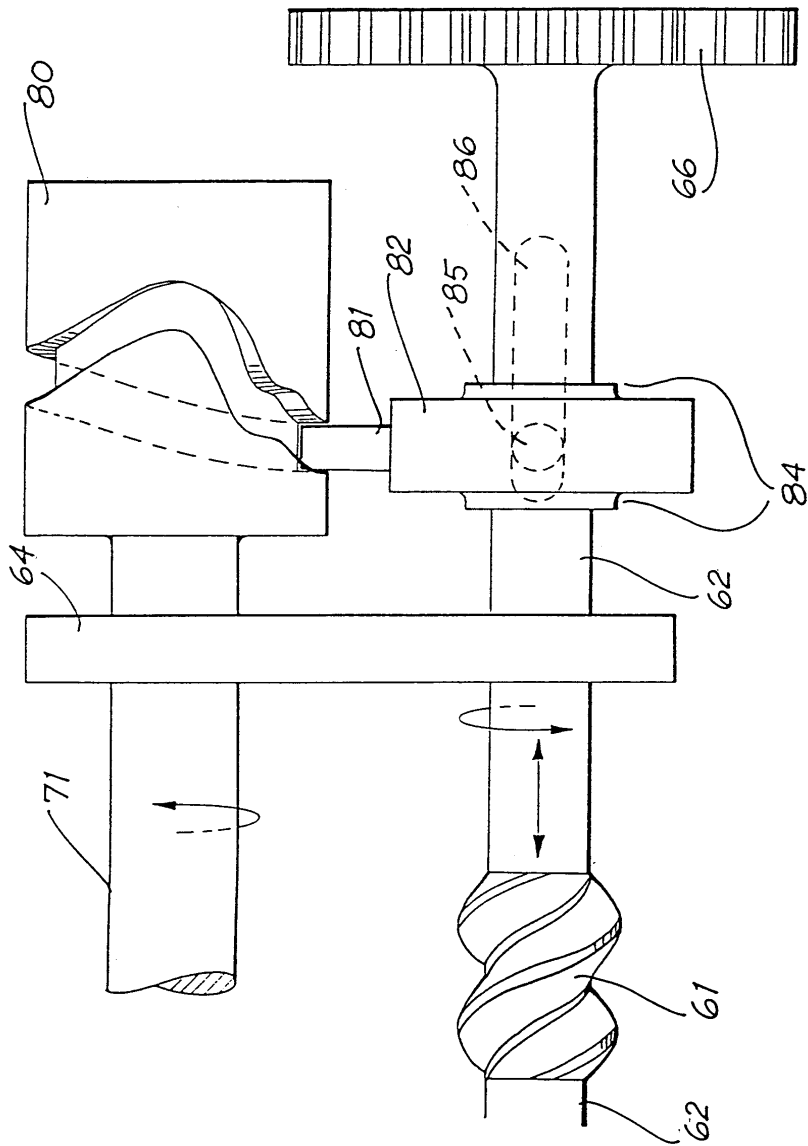
도면5



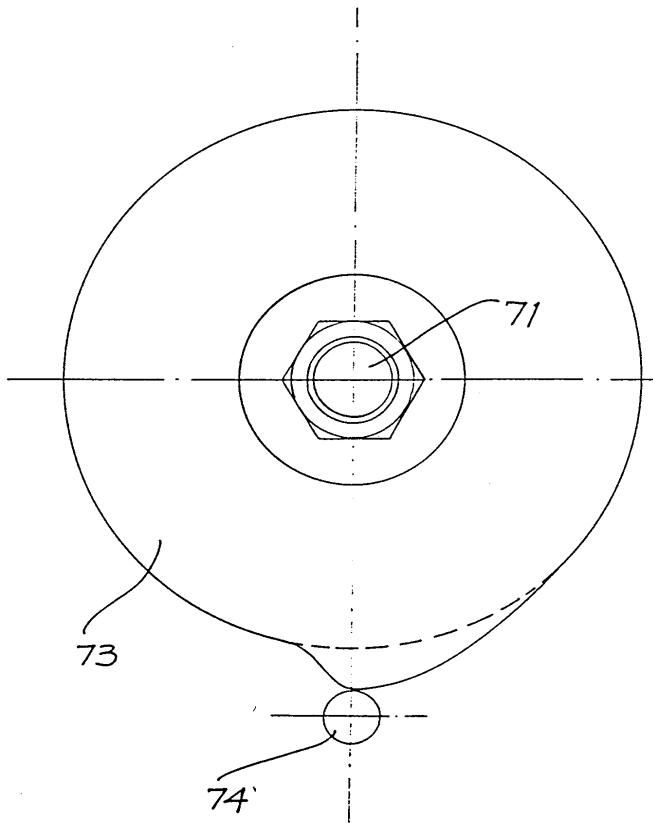
도면6



도면7



도면8



도면9

