



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월20일
(11) 등록번호 10-2012425
(24) 등록일자 2019년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21J 9/20 (2006.01) B21J 13/02 (2006.01)
B21J 13/06 (2006.01) B21J 9/12 (2006.01)
B30B 15/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21J 9/20 (2013.01)
B21J 13/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7029680
(22) 출원일자(국제) 2015년03월06일
심사청구일자 2019년02월20일
(85) 번역문제출일자 2016년10월24일
(65) 공개번호 10-2016-0138205
(43) 공개일자 2016년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2015/050251
(87) 국제공개번호 WO 2015/152790
국제공개일자 2015년10월08일
(30) 우선권주장
1450335-3 2014년03월24일 스웨덴(SE)
(56) 선행기술조사문헌
DE3711384 A1
JP2004527379 A

(73) 특허권자
셀 임팩트 아베
스웨덴 칼스코가 플로트비겐 18 (우: 69151)
(72) 발명자
이바르손, 안드레스
스웨덴 에스-69144 칼스코가 퇴른로스비겐 4
헨릭슨, 에리카
스웨덴 에스-69142 칼스코가 코른비겐 20
블즈베이식, 알렘
스웨덴 에스-691 35 칼스코가 헤드가탄 3
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 14 항

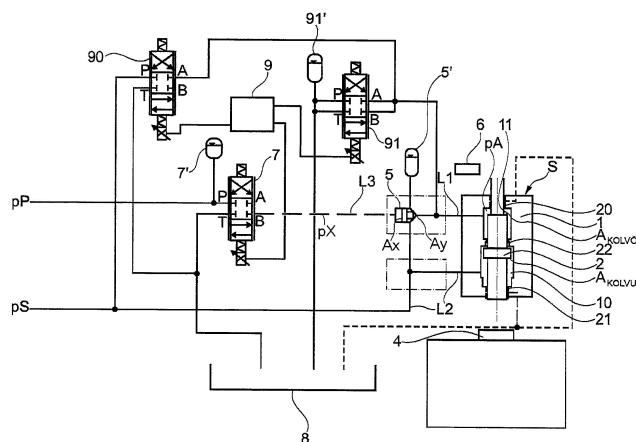
심사관 : 김선락

(54) 발명의 명칭 높은 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱을 위한 스트라이킹 유닛 및 방법

(57) 요약

본 발명은 높은 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱 시의 방법에 관한 것이며, 단지 한 번의 스트로크에 의해, 프로세싱될 블랭크/공구(4)에 높은 운동 에너지를 전달하기 위해 구동 챔버(11)에 의하여 유압 시스템 압력(pS)에 의해 시작 위치로부터 구동되는 플런저(2)를 포함하며, 그 후에 플런저(2)의 리바운드가 발생할 위험이 (뒷면에 계속)

대표도



있고, 이 방법은 단계가 수행되는 상기 스트로크와 연관되어 취해지는 것을 포함하며, 이 단계는 상기 플런저(2)가 리바운드의 결과로서 부정적인 효과들을 회피하기 위해 운동 에너지의 필요량에 의해 리바운드가 일어나는 것을 방지하고, 그 후에 플런저(2)는 제 2 챔버(10)에 의해 상기 시작 위치로 복귀되고, 상기 단계는 밸브 수단(5)이 시스템 압력(pS)과 플런저(2) 사이의 구동 연결을 닫는 것을 포함하고, 상기 단계는 상기 밸브 수단(5)이 전체 스트라이킹 진행을 제어하는 파일럿 밸브(7)에 의해 제어되는 것을 포함하고, 상기 제 2 챔버(10)는 전체 스트라이킹 진행 동안 시스템 압력(pS)에 의해 가압된다.

(52) CPC특허분류

B21J 13/06 (2013.01)

B21J 9/12 (2013.01)

B30B 15/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

플런저(2)의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱(material processing)에서의 방법으로서,

프로세싱될 블랭크(blank)/공구(4)로의 단 한 번의 스트로크(stroke)에 의해 운동 에너지를 전달하기 위해, 상기 플런저(2)는, 제 1 유압 라인을 통해 유압 시스템 압력 소스로 연결되는 구동 챔버(drive chamber)(11)에 의한 유압 시스템 압력(hydraulic system pressure; pS)에 의해, 시작 위치로부터 구동되고, 그 후 플런저(plunger)(2)의 리바운드(rebound)가 발생할 위험이 있으며,

상기 방법은, 수행되는 상기 스트로크와 연관되어 취해지는 단계를 포함하며, 상기 단계는, 상기 플런저(2)가 상기 구동 챔버(11) 내의 유압에 의해 유발되는 리바운드를 일으키는 것을 방지함으로써 리바운드로 인한 부정적인 효과들을 회피하고, 그 후에 상기 플런저(2)는 제 2 챔버(10)에 의해 상기 시작 위치로 복귀되며,

상기 플런저(2)가 플런저(2)의 길이방향 축을 따라 상기 구동 챔버(11)와 제 2 챔버(10) 내에서 이동가능하도록, 상기 구동 챔버(11)는 상기 제 2 챔버(10)와 연결되며,

상기 단계는 밸브 수단(5)이 시스템 압력(pS)과 플런저(2) 사이의 구동 연결을 폐쇄하는 것을 포함하고,

상기 단계는, 전체 스트라이킹 진행(entire striking progress)을 제어하는 파일럿 밸브(pilot valve)(7)에 의해 상기 밸브 수단(5)이 제어되는 것과, 전체 스트라이킹 진행 동안, 상기 유압 시스템 압력 소스와 제 2 챔버(10) 사이에 연결되는 제 2 유압 라인을 통하여, 상기 시스템 압력(pS)에 의해 상기 제 2 챔버(10)가 가압되는 것을 포함하며,

상기 밸브 수단(5)은 압력 제어되는 차단 밸브(pressure controlled shut-off valve)(5)인,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 밸브 수단(5, 7) 중 적어도 하나는 압력 어큐레이터(accumulator)(5', 7')에 연결되는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단계는, 상기 플런저(2)가 블랭크/공구(4)를 타격하기 전의 50 ms 그리고 타격한 후의 50 ms 의 시간 범위 내에서 수행되는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계는 적어도 하나의 센서(6)로부터의 적어도 하나의 신호에 의해, 제어 시스템(9)에 의해 제어되는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 5

운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 스트라이킹 유닛으로서,

프로세싱될 블랭크/공구(4)로의 운동 에너지의 전달을 위한 플런저(2), 제 1 유압 라인을 통해 상기 플런저(2)를 구동하도록 배열된(arranged) 시스템 압력(pS) 소스에 연결되는 구동 챔버(11), 상기 구동 챔버(11)로의 유

동을 제어하도록 설정되는 밸브 설비(5, 7), 및 상기 밸브 설비(5, 7)의 조절을 위한 제어 시스템(9)을 포함하며,

상기 제어 시스템(9)은, 직접적으로 또는 간접적으로 센서(6)에 연결되고, 상기 센서에 의해 상기 밸브 설비(5, 7)가 상기 플런저(2)에 의한 제 1 스트로크와 연관되어 제어되어서, 상기 플런저(2)에 대한 힘이 감소되거나 연결 해제되고(disconnected), 이로써 상기 구동 챔버(11) 내의 유압에 의해 유발되는 후속하는 리바운드가 방지되며,

상기 밸브 설비(5, 7)는, 압력 제어되는 차단 밸브(5)를 포함하고, 상기 압력 제어되는 차단 밸브(5)의 활성화 및 비활성화는, 각각, 전체 스트라이킹 진행 동안, 상기 시스템 압력(pS)에 대한 상기 구동 챔버(11)의 연결을 제어하도록 설정되며,

제 2 챔버(10)는, 제 2 챔버(10)와 상기 시스템 압력 소스 사이에 연결되는 제 2 유압 라인을 통해, 전체 스트라이킹 진행 동안 상기 시스템 압력(pS)에 연결되고,

상기 플런저(2)가 플런저(2)의 길이방향 축을 따라 상기 구동 챔버(11)와 제 2 챔버(10) 내에서 이동가능하도록, 상기 구동 챔버(11)는 상기 제 2 챔버(10)와 연결되며,

상기 압력 제어되는 차단 밸브(5)의 활성화는 파일럿 밸브(7)를 통해 제어되는,

스트라이킹 유닛.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 압력 제어되는 차단 밸브(5)의 활성화는 파일럿 압력(pP)에 의해 일어나고, 상기 파일럿 압력은 상기 시스템 압력(pS)이 아닌 다른 압력인,

스트라이킹 유닛.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 압력 제어되는 차단 밸브(5)는 압력 어큐뮬레이터(5')에 연결되고, 상기 압력 제어되는 차단 밸브(5)의 활성화 시에 상기 압력 어큐뮬레이터는 상기 시스템 압력(pS)에 연결되며, 또한 상기 파일럿 밸브(7)는 압력 어큐뮬레이터(7')에 연결되는,

스트라이킹 유닛.

청구항 8

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 구동 챔버(11)에 대응하는(counteracting) 상기 제 2 챔버(10)는 시스템 압력(pS)에 의해 연속적으로 가압되고, 상기 플런저(2)의 포지셔닝(positioning)을 위해 압력의 균형을 이루도록(balance the pressure) 서보 밸브(90)가 배열되는,

스트라이킹 유닛.

청구항 9

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 스트라이킹 유닛은 비복귀 밸브(non-return valve)(91)를 더 포함하고, 상기 파일럿 밸브(7)와 상기 비복귀 밸브(91) 양자 모두는 어큐뮬레이터들(7' 91')에 연결되어, 상기 구동 챔버(11)의 보다 신속한 비워냄(emptying)에 기여하는,

스트라이킹 유닛.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 플런저(2)는 구동 챔버(11) 및 제 2 챔버(10)를 통하여 연장하고,

상기 구동 챔버(11) 내의 상기 플런저의 유효 영역($A_{kolv\ddot{o}}$)은 상기 제 2 챔버(10) 내의 상기 플런저의 유효 영역(A_{kolvu})보다 더 큰,

스트라이킹 유닛.

청구항 11

플런저(2)의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱(material processing)에서의 방법으로서,

프로세싱될 블랭크(blank)/공구(4)로의 단 한 번의 스트로크(stroke)에 의해 운동 에너지를 전달하기 위해, 상기 플런저(2)는, 제 1 유압 라인을 통해 유압 시스템 압력 소스로 연결되는 구동 챔버(drive chamber)(11)에 의한 유압 시스템 압력(hydraulic system pressure; pS)에 의해, 시작 위치로부터 구동되고, 그 후 플런저(plunger)(2)의 리바운드(rebound)가 발생할 위험이 있으며,

상기 방법은, 수행되는 상기 스트로크와 연관되어 취해지는 단계를 포함하며, 상기 단계는, 상기 플런저(2)가 상기 구동 챔버(11) 내의 유압에 의해 유발되는 리바운드를 일으키는 것을 방지함으로써 리바운드로 인한 부정적인 효과들을 회피하고, 그 후에 상기 플런저(2)는 제 2 챔버(10)에 의해 상기 시작 위치로 복귀되며,

상기 플런저(2)가 플런저(2)의 길이방향 축을 따라 상기 구동 챔버(11)와 제 2 챔버(10) 내에서 이동가능하도록, 상기 구동 챔버(11)는 상기 제 2 챔버(10)와 연결되며,

상기 단계는 밸브 수단(5)이 시스템 압력(pS)과 플런저(2) 사이의 구동 연결을 폐쇄하는 것을 포함하고,

상기 단계는, 전체 스트라이킹 진행(entire striking progress)을 제어하는 파일럿 밸브(pilot valve)(7)에 의해 상기 밸브 수단(5)이 제어되는 것과, 전체 스트라이킹 진행 동안, 상기 유압 시스템 압력 소스와 제 2 챔버(10) 사이에 연결되는 제 2 유압 라인을 통하여, 상기 시스템 압력(pS)에 의해 상기 제 2 챔버(10)가 가압되는 것을 포함하며,

상기 밸브 수단(5)은 압력 제어되는 차단 밸브(5)이고,

패턴형 플레이트(patterned plate)들의 성형시에, 성형될 블랭크(400)는 2 개의 공구 요소들(40, 42) 사이의 공구 세트(tool set)에 배열되며, 상기 2 개의 공구 요소들(40, 42)은 서로에 대해 이동가능한 관계이며 제 5 항에 따른 스트라이킹 유닛에 배열되고,

상기 공구 세트는 상부 공구 요소(40), 하부 공구 요소(42), 및 상기 상부 공구 요소(40)의 정상부 상에 배열되는 충돌 헤드(impact head)(41)를 포함하며,

상기 플런저(2)가 상기 충돌 헤드(41)에 대해(against) 초고(超高) 운동 에너지로 스트라이킹하는 것에 의한 상기 성형시에, 상기 공구 요소들(40, 42)은 서로에 대하여 스트라이킹되는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 단계는, 상기 충돌 헤드(41)가 상기 상부 공구 요소(40)에 대해 프레스되는 것을 포함하고, 이는 상기 스트라이킹이 일어나기 전에 명확히 규정되는 유지력(holding force)(F)에 의하여 상기 블랭크(400)에 대해 차례로 프레스하고, 상기 유지력(F)은 상기 상부 공구 요소(40)가 스트로크 후에 바운드되지(bounce) 않을 만큼 큰, 플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 단계는, 상기 상부 공구 요소(40)가 스트로크 후에 상방으로 바운드될 때, 공기가 채널(channel)(44, 45)

들을 통해 상기 상부 공구 요소(40)와 상기 블랭크(400) 사이의 공간(48) 내로 블로잉되고(blow), 상기 공기가 에어 백(air bag)을 형성하며, 상기 에어 백은 상기 상부 공구 요소(40)가 다시 아래로 떨어질 때 상기 블랭크(400)에 도달하는 것을 방지하는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 단계는, 댐핑(damping)/탄성(resilient) 요소(49)가 상기 상부 공구 요소(40)와 연관되어 배열되는 것을 포함하되, 상기 댐핑/탄성 요소(49)는 상기 상부 공구 요소(40)가 스트로크 후에 다시 상기 블랭크(400)에 도달하는 것을 방지할 만큼 큰 스프링 힘을 갖는,

플런저의 운동 에너지의 사용에 의한 재료 프로세싱에서의 방법.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 높은 운동 에너지(high kinetic energy)의 사용에 의한 재료 프로세싱(processing)을 위한 방법을 위한 스트라이킹 유닛(striking unit)에 관한 것이며, 이는 프로세싱될 블랭크(blank)/공구에 높은 운동 에너지의 전달을 위한 플런저(plunger), 상기 플런저를 구동하도록 설정된(arranged) 시스템(system) 압력에 연결되는 구동 챔버(drive chamber), 상기 구동 챔버로의 유동을 제어하도록 설정되는 밸브(valve) 설비, 및 상기 밸브 설비의 조절을 위한 제어 시스템을 포함하며, 상기 제어 시스템은, 직접적으로 또는 간접적으로, 센서(sensor)에 연결되고, 센서에 의해 상기 밸브 설비는 상기 플런저에 의한 제 1 스트로크(stroke)와 연관되어 제어되어서, 플런저에 대한 힘은 감소되거나 연결 해제되고, 이에 의해 운동 에너지의 필수량(essential content)에 의한 부가적인, 뒤이은 스트로크가 방지되며, 뿐만 아니라, 상기 수행되는 스트로크들과 연관되어 취해지는 단계(이 단계는 리바운드(rebound)에 의한 부정적인 효과들을 회피하기 위해 운동 에너지의 필수량에 의해 플런저가 리바운드되는 것을 방지함)가 취해지는 방법도 방지된다.

배경 기술

[0002]

고속 프로세싱에서, 높은 운동 에너지가 재료 본체를 형성 및/또는 프로세스(process)하는데 사용된다. 고속 프로세싱과 연관되어서, 프레스 플런저(press plunger)가 종래의 프로세싱에서보다 본질적으로 더 높은 운동 에너지를 갖는 스트라이킹 기계들이 사용된다. 프레스 플런저는 종종, 크로스 커팅(cross-cutting) 및 펀칭(punching), 금속 성분의 성형, 분말 압착(compacting) 및 유사한 작업들을 수행하기 위해 종래의 프레스들에서보다 약 100배 더 높은 또는 그 초과 속도를 갖는다. 고속 프로세싱에서, 기술이 제공하는 이점들의 달성을 위해 필요한 높은 운동 에너지들을 달성하기 위한 복수의 상이한 원리들이 있다. 예컨대, WO 9700751 에 도시된 바와 같은, 스트라이킹 본체를 가속하는 수많은 상이한 기계들 및 방법들이 개발되었다. 기계들이 가속을 위해 공기(air), 오일(oil) 스프링(spring)들, 공기-연료-혼합물들, 블라스팅(blasting) 약제(agent)들 또는 전기-기계들(electro-mechanics)을 사용하든 아니든, 모든 이러한 기계들에 대한 공통점은, 원론적으로 어느 하나는, 공구를 향하여 가속되는 스트라이킹 본체를 초래하는 제어되지 않은 프로세스를 발동시키고, 어느 하나는 그 이후 어떠한 방식으로든 특정 시간 후에 스트라이킹 본체를 뒤로 이동시킨다는 점이었다. 또한, 가속력들은 제 1 스트로크 후에 스트라이킹 본체에 계속해서 작용하였고, 이는 몇몇 스트로크들이 제 1 스트로크 후에 발생되는 것을 초래하였다. 이러한 부가적인 스트로크들, 재-스트로크들(re-strokes)은 바람직하지 않고 종종 직접적으로 해가 된다. 또한 성형 공구가 사용되는 경우, 예컨대, 패턴형(patterned) 플레이트(plate)들의 성형에서, 성형 공구가 블랭크와 2회 또는 그 초과로 접촉하게 되지 않는 것이 매우 중요한데, 그러한 경우 플레이트들의 공차가 충족되지 않는 위험이 있기 때문이다.

[0003]

따라서, 대체로 예외들 없이, 작업물(work-piece)이 고속 프로세스에서 한 번의 스트로크 초과를 겪는 것은 단점인 것으로 확인되었다. 이는 크로스-커팅, 균질 성형 또는 분말 압착의 문제이든 아니든 적용된다. 크로스-커팅에서의 문제일 때, 부가적인 불필요한 스트로크들은 과도한 공구 마모 및 바람직하지 않은 버(burr)들을 초

래할 수 있다. 편칭에서, 얼룩(smearing), 용접, 버들 및 공구 마모가 발생할 수 있다. 균질 성형에서, 바람직하지 않은 재료 변경들이 발생할 수 있고, 편치들이 균열될 수 있고, 블랭크는 매트릭스(matrix)에서 불필요하게 강하게 클램핑될(clamped) 수 있다는 위험이 있고, 이는 그 결과로서 매트릭스 마모와 함께 성형 힘의 증가를 초래한다. 세라믹들, 경질 금속들 등과 같은 취성 재료들과의 분말 압착에서, 제 2 스트로크는, 제 1 스트로크에서 생성하기 위해 다루어진 연속적인 본체를 망가뜨릴 수 있다. 구리 및 철과 같은 연질 분말의 분말 압착에서, 예컨대, 수 회 스트라이크 한다면, 밀도는 실제로 계속해서 증가할 것이지만, 블랭크는 증가된 횟수의 스트로크들에 의해 매트릭스에서 훨씬 더 강하게 클램핑되며, 이는 바람직하지 않은 마모를 초래한다. 이러한 문제에 대하여 이전에 초점이 맞추어지지 않았다는 사실에 대한 있을 수 있는 이유는 이러한 진행이 매우 신속하고 많은 경우들에서 관찰되는 것이 가능하지 않을 수 있으며, 따라서 제-스트로크의 해로운 효과들이 설명 불가능한 것으로 보여왔던 것일 수 있다. 또한, 제 1 스트로크 후에 스트라이킹 본체의 가속을 방해하는 것을 가능하게 하기 위해 요구되는 극도로 짧은 반응 기간들은 그 자체로 문제인 것을 의미한다. 작업자가 어떠한 가스에 의해 스트라이킹 본체를 가속한다면, 원론적으로는, 제 1 스트로크와 제 2 스트로크 사이의 짧은 시간 동안(통상적으로 2 내지 50 밀리초) 구동 챔버의 압력을 감소시키는 것이 기술적으로 불가능하였다. 유압에 의해, 이는 기술적으로 가능하지만, 시장의 대부분의 밸브들은, 종종 20 밀리초 내의 조정이 요구될 수 있는, 짧은 조정 시간들에서 사용될 수 있기에 너무 긴 조정 시간을 갖는다. 스프링 기계들에서와 같이, 수 밀리초 내에서 스프링 바이어스(bias)를 느슨하게 하는 기계적 장치를 형성하는 것이 다소 어렵다는 것도 상당히 명백하다. 상기 명시된 바와 같이, 대부분의 공지된 유압 고속 기계들에는 전진하는 오일을 가로막고 그리하여 플런저의 구동 챔버의 압력의 생성을 막기에 충분히 빠르게 조정될 수 없는 밸브 메커니즘들이 구비된다. 이에 대한 이유는 높은 유동들(300 내지 1000 리터/분(litres/minute))을 위한 유압 밸브들이 보통은 비교적 긴 조정 시간들을 요구한다는 것이다. 이는 차례로 밸브 본체는 상당히 간단하게는 비교적 긴 거리를 이동해야 하며 따라서 충분히 큰 개구 구역이 생성될 것이어서 오일이 너무 큰 압력 강하 없이 이를 통과하는 것이 가능하게 될 것이라는 사실에 달려있다.

발명의 내용

- [0004] 본 발명의 목적은 상기 언급된 문제를 없애거나, 또는 적어도 최소화하는 것이며, 이는 청구항 제 1 항, 제 5 항 및 제 12 항에 따른 방법 및 스트라이킹 유닛(unit)에 의해 달성된다.
- [0005] 본 발명 덕분에, 고속 프로세싱에서 이전에 공지되었던 것보다 더 높은 품질을 초래하는 방식으로 사용될 수 있는 방법 및 장치가 제공된다.
- [0006] 본 발명의 양태에 따르면, 유동을 변경하고, 그리하여 가능한 한 빠르게, 플런저를 다음의 스트로크를 위한 그 의 시작 위치로 조정할 수 있게 하기 위해, 구동 챔버의 압력을 변경할 수 있는 것은 매우 큰 이점이다. 최적의 해법은 짧은 경로들 및 높은 유동에 의해 얻어진다. 물탱크(cistern) 도관 시스템들 및 물탱크 어큐뮬레이터(accumulator)들의 최적화된 치수는 빠르고 효과적인 압력 감소 그리고 플런저의 복귀를 제공하며, 즉 플런저는 임의의 이중-스트로크/이중 바운드(bound)를 얻지 않으면서 "잡힐 수(caught)" 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 하나의 온-오프(on-off) 밸브 또는 그 초과가 사용되며, 바람직하게는 스트라이킹 진행을 제어하기 위한 카트리지 밸브(cartridge valve)들을 위한 원리에 따라 기능하며, 이는 다른 대안들과 비교할 때 낮은 비용을 제공한다는 이점 그리고 또한 큰 유동들에서 빠른 조정 시간을 허용한다는 이점을 제공할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 하나의 복귀 밸브 또는 그 초과가 사용되며, 이는 구동 챔버가 더 빠르게 비워지고 다른 밸브들을 완화시키는 이점을 제공한다.
- [0009] 본 발명의 부가적인 양태에 따르면, 적어도 하나의 어큐뮬레이터, 바람직하게는 소위 높은-유동(high-flow) 어큐뮬레이터가 사용되며, 이는 비복귀(nonn-return) 밸브/밸브들에 배열되고, 물탱크에 연결되며 이는 시스템에서 감소된 압력 피크(peak)들 그리고 구동 챔버의 더 빠른 비워냄의 이점을 제공한다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 적절하게는 시스템 압력보다 더 높은, 파일럿 압력(pilot pressure)이 파일럿 밸브에 연결되는데, 이는 온-오프/카트리지 밸브의 더 빠른 닫힘을 초래하며, 이는 구동 챔버의 더 빠른 비워냄을 제공하고 또한 온-오프/카트리지 밸브가 스트로크들에서를 제외하고 닫힌 채로 유지되는 것을 의미한다.
- [0011] 본 발명의 양태에 따르면, 패턴형 플레이트들의 성형과 연관되어 단계가 취해지며, 이 단계는 성형 공구가 성형될 블랭크와 1 회 초과하여 접촉하는 것을 방지한다.

[0012] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 단계는, 스트로크가 일어나지 전에, 양호하게 규정된 홀딩 힘이 성형될 블랭크를 향하여 상부 공구 요소를 프레스하는 단계를 포함하며, 이러한 힘에 의해 상부 공구 요소는 스트로크 후에 상방으로 튀는 것이 가능하지 않게 되며, 이는 블랭크의 해로운 리바운드들을 방지한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 단계는 스트로크 후에 상부 공구 요소와 블랭크 사이에 공기가 블로잉되는 (blown) 단계를 포함하고, 이 공기는 에어 백(air bag)을 형성하며, 이는 상부 공구 요소가 리바운드시에 블랭크에 도달하지 않는 것을 초래하고 그리하여 블랭크에 대한 손상들을 방지한다.

[0014] 본 발명의 부가적인 양태에 따르면, 단계는 댐핑(damping)/탄성 요소들이 상부 공구 요소와 연관되어 배열되고 요소들은 상부 공구 요소를 향하여 상방으로, 상부 공구 요소가 리바운드시에 블랭크에 도달하는 것을 방지하기에 충분히 큰 탄성력이 가해지는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 이하에서, 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 더 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 스트라이킹 유닛의 원리들을 도시하고;

도 2 내지 도 5는 스트라이킹 유닛의 4 개의 상이한 작업 사이클(cycle)들을 도시하며;

도 6은 본 발명에 따른 공구 해법을 도시하고;

도 7은 본 발명에 따른 대안적인 공구 해법을 도시하며;

도 8은 본 발명에 따른 또 다른 대안적인 공구 해법을 도시하고;

도 9는 스트라이킹 진행의 차트(chart)를 도시하며; 그리고

도 10은 실제 스트로크에 대한 스트라이킹 진행의 차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예의 스트라이킹 유닛(S)을 위한 기본적인 유압 차트를 도시하고, 여기서 포인트들이 없는 크로싱 도관들은 연통하지 않는다. 도면은, 관통 작업(through work) 플런저(2)를 담고 있는, 원통형 하우징(housing; 1)을 포함하는 스트라이킹 유닛(S)을 도시한다. 바람직하게는, 플런저(2)는 제 1 베어링(bearing; 20) 및 제 2 베어링(21)과 그의 2 개의 단부들이 저널링된다(journalled). 플런저의 중간에 또한 제 3 베어링(22)이 있으며, 이는 2 개의 챔버들, 구동 챔버(11) 및 제 2 챔버(10)가 형성된 것을 의미한다. 플런저(2)는 고속 프로세싱을 위해 블랭크/공구에 높은 운동 에너지를 전달하는 것이 의도된다. 구동 챔버(11)는 밸브 수단(5), 압력 제어된 온/오프 밸브, 바람직하게는 카트리지 밸브에 제 1 도관(L1)을 통하여 연결된다. 카트리지 밸브(5)는 도관(L3)을 통하여 파일럿 압력(pP)에, 밸브를 통하여, 바람직하게는 파일럿 밸브(7)를 통하여 연결된다. 파일럿 밸브 수단이라는 표현은 온-오프/카트리지 밸브(5)를 제어하는 기능을 충족하는 어떠한 종류의 밸브들을 의미하며, 이는 바람직하게는 다중 경로(multipath) 밸브를 포함하며, 이는 비교적 작은 유압 유동에 의해 더 큰 유동에 대하여 온/오프 밸브를 더 빠르게 조정할 수 있다. 또한, 카트리지 밸브(5)는 도관(L2)을 통하여 시스템 압력(pS)에 연결된다. 카트리지 밸브(5)는 가속시에 구동 챔버(11)의 신속한 압력 증가를 달성하기 위해 압력 어큐뮬레이터(5')에 또한 연결된다. 또한 파일럿 밸브(7)는 압력 어큐뮬레이터(7')에 연결되며, 이는 구동 챔버(11)의 더 빠른 비워냄에 기여한다. 제 2 챔버(10)는 도관(L2)을 통하여 시스템 압력(pS)에 연결된다. 차트는 또한 제어 시스템(9), 센서(6), 서보(servo) 밸브(90) 및 비복귀 밸브(91)를 포함한다. 비복귀 밸브(91)는 압력 감소시에 더 빠른 비워냄에 기여하기 위해 물탱크 어큐뮬레이터(91')에 연결된다.

[0017] 상기 언급된 3 개의 베어링들(20, 21, 22)은 바람직하게는 서로 상이한 직경들을 가지며, 이는 제 2 챔버(10) 및 구동 챔버(11)의 플런저(2)의 유효 영역들이, 각각, 상이하다는 것을 의미한다. 오일 영향들인, 구동 챔버의 플런저(2)의 유효 영역(A_{kolv})은 제 2 챔버(10)의 유효 영역(A_{kolvu})보다 더 크다. 제 2 챔버(10)에서, 바람직하게는 항상 시스템 압력(pS)이 있다. 구동 챔버(11)의 압력(pA)은 플런저(2)를 균형 상태로 유지하기 위해 시스템 압력(pS)보다 상당히 더 낮을 수 있다. 이하의 관계는 플런저(2)를 균형 상태로 유지하기 위해 유효하며, 여기서 m_{kolv} 는 플런저(2)의 질량이고 g 는 중량 가속도(weight acceleration)이다 :

$$pA \times A_{kolv\ddot{o}} + m_{kolv} \times g = pS \times A_{kolvu}$$

[0018]

[0019]

카트리지 밸브(5)를 안전하고 신속하게 작동시키는 것을 가능하게 하기 위해, 파일럿 압력(pP)이 바람직하게 사용되며, 이는 시스템 압력(pS)보다 더 크다.

[0020]

스트라이킹 유닛(S)의 작업 사이클은, 4 개의 부분들 : 포지셔닝(positioning), 가속, 타격(hit) 및 복귀 동작으로 분할될 수 있다. 상이한 경우들에서 도 2, 도 3 및 도 5의 상이한 도관들에 존재하는 압력들을 기호화하기 위해, 압력들은 이하에 따라 기호화된다 : $pP=----$, $pS=-----$, $p_{regler}=XXXXX$, 및 $p_{tank}=++++++$, 여기서 바람직하게는 $pP > pS > p_{regler} > p_{tank}$ 이다.

[0021]

도 2에 포지셔닝 단계가 도시되고, 여기서 제어 시스템(9)은 서보 밸브(90)에 의해 블랭크/공구(4)로부터 미리 선택된 거리에 플런저(2)를 유지한다. 플런저(2)의 현재 위치는 센서(6)에 의해 측정되고, 조정 기능에 의해, 제어 시스템(9)은 도관(L1)의 압력(p_{regler})을 조정함으로써 서보 밸브(90)에 의해 플런저(2)를 선택된 위치로 조정한다. 플런저(2)가 블랭크/공구(4)로부터 너무 멀리 있다면, 압력(p_{regler})은 증가될 것이고 그리하여 플런저(2)는 공구에 더 가깝게 이동된다. 플런저(2)가 블랭크/공구(4)에 너무 가깝다면, 압력(p_{regler})은 감소될 것이고 그리하여 공구에 대한 거리는 증가된다. 플런저(2)가, 미리 선택된 거리에 있을 때, 플런저(2)는 상기의 균형 조건에 따라 균형 상태로 유지된다. 압력(pX)은 도관(L4)에 존재하는 압력이고 카트리지 밸브 콘(cone)의 작동 영역(Ax)에서 작용한다. 파일럿 밸브(7)는 최대한으로 네거티브(negative) 개방 상태($P \rightarrow B$)에 놓여져서, $pX = pP$ 이며, 그리하여 카트리지 밸브(5)는 닫힌 채로 유지된다. 이는 구동 챔버(11)를 향하여 시스템 압력(pS)으로 들어가지 않는 것을 보장한다. 비복귀 밸브(91)는 포지셔닝 동안 닫히고 중심 위치에 놓인다.

[0022]

도 3에 가속 단계가 도시되고, 여기서 조정 기능은 비활성화되며, 서보 밸브(90)는 파일럿 밸브(7)가 (다소) 포지티브하게(positively)($B \rightarrow T$) 개방할 때와 동시에 중심 위치에 놓여서, 카트리지 밸브 콘의 작동 영역(Ax)은 물탱크(8)에 연결된다. 그 후, 압력(pX)은 떨어질 것이며 카트리지 밸브(5)는 개방되는데 이는 콘의 다른 측에서 압력이 더 크기 때문이며, 이는 구동 챔버(11)의 시스템 압력(pS)에 대한 즉각적인(instantaneous) 연결이 얻어지는 것을 의미한다. 또한 구동 챔버(11)의 시스템 압력(pS)에 의해 결과적으로 하방으로 배향되는 힘이 얻어지며, 이 때 :

[0023]

$$pS \times A_{kolv\ddot{o}} + m_{kolv} \times g > pS \times A_{kolvu}$$

[0024]

이며, 이는 플런저(2)가 하방으로 빠르게, 종종 10 m/s 를 넘게 초과하는, 또한 종종 12 m/s 초과하는 결과적인 속도로 가속되는 것을 의미한다. 카트리지 밸브(5)는 따라서 시스템 압력(pS)을 제 1 도관(L1)과 연결시켜서, 구동 챔버(11)는 가압되고, 그 후 L1 및 L2 를 통하여, 챔버들 사이에서 유동 경로를 또한 연결하여서, 하부 챔버(10)로부터 변위된 오일은 구동 챔버(11)로 유동할 수 있다. 카트리지 밸브(5)가 압력 어큐레이터(5')에 연결된다는 사실 덕분에, 구동 챔버(11)의 신속한 압력 증가가 도달된다. 비복귀 밸브(91)는 가속 동안 닫히고 중심 위치에 놓인다.

[0025]

도 4는 타격 단계를 도시한다. 플런저(2)는 프로세싱될 블랭크/공구(4)를 타격하고 그 자체의 탄력 및 블랭크/공구의 탄력을 통하여 특정한 복귀 동작/바운드를 얻는다. 플런저(2)가 블랭크/공구(4)를 타격할 때까지 대략 일정한 가속을 갖기 때문에, 타격 속도는 가속 페이즈(phase) 전의 포지셔닝에서 블랭크/공구(4)까지의 거리에 달려있다.

[0026]

도 5는 복귀 동작 단계를 도시한다. 타격 후에, 구동 챔버(11)의 압력(pA)은 빠르게 감소되어야만 하며, 따라서 플런저(2)는 다시 하방으로 강제되지 않고 제 2 타격을 할 위험이 없어진다. 파일럿 밸브(7)는 네거티브 개방 위치에 놓여서, 카트리지 밸브 콘의 작동 영역(Ax)은 압력(pP)을 얻고 닫힌 위치를 향하여 이동한다. 비복귀 밸브(91)는 최대한 포지티브 위치로 놓여서 구동 챔버(11)는 물탱크(8)에 연결되고, 제 2 챔버(10)의 시스템

압력(pS)은 플런저(2)를 블랭크/공구(4)로부터 멀리 구동시킨다. (이러한 경우 대신 최대한 네거티브 위치로 개방될 수 있으며, 이는 개구(P 및 T)들이 연결되고 개구(A 및 B)들이 연결되기 때문에, 동일한 기능을 제공한다.) 조정 기능이 활성화되는데, 이는 서보 밸브가 구동 챔버(11)의 압력을 감소시키기 위해 그리고 포지셔닝 단계에

따라 결정된 시작 위치로 플런저(2)를 제어하기 위해 네거티브하게 개방(A → T)된다는 것을 의미한다. 시작 위치는 스트로크마다 동일할 필요는 없으며 변할 수 있다. 제어 시스템(9)과의 통신을 나타내는, 센서(6)에 의해, 플런저(2)의 위치는 감지될 수 있고, 특정한 시간 기간 후에 또는 플런저의 미리 정해진 위치에서 신호가 제어 시스템(9)에 주어지고, 이는 상기 설명된 상이한 밸브들에 영향을 미친다. 파일럿 밸브(7)와 마찬가지로 비복귀 밸브(91)가 따라서 어큐뮬레이터(7', 91')들에 연결되고, 이는 구동 챔버(11)의 더 빠른 비워냄에 기여한다.

[0027] 다음 스트로크를 위한 시작 위치로 플런저(2)를 조정하는 것이 가능하도록 구동 챔버(11)를 가능한 한 빠르게 비워내는 것이 매우 유리하다. 상기 설명된 디자인(design) 덕분에, 짧은 경로들 및 높은 유동, 물탱크 도관 시스템 및 물탱크 어큐뮬레이터들의 최적의 치수를 갖춘 해법이 얻어지고, 이는 빠르고 효과적인 압력 감소 및 플런저(2)의 복귀를 초래하고, 즉 플런저(2)는 이중 스트로크들/이중 바운드들을 얻지 않으면서 "잡힐 수" 있다. 큰/빠른 유동들, 바람직하게는 최소(min.) 900 l/min, 더 바람직하게는 최소 1,000 l/m 를 다루는 것을 가능하게 하기 위해, "높은 유동" 타입(보통은 디스크(disk) 밸브가 구비됨)의 물탱크 어큐뮬레이터가 바람직하다. 적절하게는 어큐뮬레이터(또는 그 초과)는 어큐뮬레이터가/어큐뮬레이터들이 바닥부에 도달하는 위험이 회피되도록 적응되며, 즉 치수는 특정한 보조 체적(volume)이 최대 요구에서 또한 남아있어야 한다.

[0028] 스트로크 전의 플런저 위치의 조정은 상기 설명에 따른 서보 기능에 의해 수행된다. 제어 시스템(9)은 서보 밸브(90) 및 파일럿 밸브(7)의 동역학적 제어를 제공하고, 이는 스트라이킹 유닛의 모델, 시간-거리 함수, 선택된 스트로크 길이 등에 기초하여 시간 제어를 동역학적으로 계산함으로써 스트로크를 위한 카트리지 밸브(5)에 영향을 미친다. 계산으로부터의 출력은 플런저(2)가 충돌 헤드(impact head; 41)에 도달하는데 얼마나 오랜 시간이 걸리는가에 대한 시간을 제공하고, 그 후에, 이는 밸브들을 닫기 위한 입력으로서 사용된다. 조정 알고리즘(algorithm)을 위한 파라미터(parameter)들의 선택은 각각의 스트라이킹 유닛(S)에 대하여 적응된다. 바람직하게는, 조정 알고리즘은 시작 파라미터들의 계산 후에 적응적일 수 있다. 이는 극도로 빠른 진행들의 문제이며, 이는 수십 밀리초 분의 일의 제어 정확도를 제공한다.

[0029] 따라서, 압력 어큐뮬레이터들의 기능은 무엇보다도 빠른 진행 동안 충분한 오일이 있는 것을 보장하는 것이다. 압력 어큐뮬레이터들이 없다면 훨씬 더 큰 펌프가 짧은 시간 동안 발생하는 큰 유동들을 충족시키는 것을 가능하게 하기 위해 요구되었을 것이다. 물탱크 어큐뮬레이터들은, 구동 챔버가 비워질 때, 물탱크 어큐뮬레이터가 일시적으로 오일로 채워지는 것을 가능하게 함으로써 시스템을 완화시킨다. 압력이 감소되기 전에 또한 훨씬 더 긴 시간이 걸릴 수 있는데, 오일이 그 후 물탱크 도관들을 통하여 물탱크(8)가 비워져야만 하기 때문이며, 이는 긴 경로를 제외하고, 호스들에 특정 저항이 있다는 단점을 갖는다.

[0030] 도 9는 상이한 작업 사이클들이 스트라이킹 진행에서 일어날 때를 나타내는 차트를 도시한다. 시간은 차트의 X 축에 ms 로 도시되고, 스트라이킹 본체의 위치는 차트의 Y 축에 mm 로 도시된다. 연속 라인은 본 발명에 따라 수행되는 스트로크를 도시하는 반면, 파선은 종래의 스트로크가 어떻게 일어나는지를 도시한다. 시간의 제 1 경과 동안 2 개의 곡선들이 서로 동행하는 것을 볼 수 있으며, 즉 정확하게 동일한 가속 및 동작이 시작 위치(T_0)로부터 스트로크의 달성까지 뿐만 아니라 복귀 동작의 부분 동안에 달성된다. 종래의 방법에 따르면, 그 후에 복수의 재-스트로크들이 발생하고, 이는 바람직하지 않은 결과들을 초래할 수 있다. 본 발명에 따르면, 유동이 구동 챔버(11)에서 신속하게 변경되고 빠른 비워냄이 수행될 수 있기 때문에 이러한 것이 회피된다. 상기 설명에 따르면, T_0 에서 가속이 따라서 시작하고, T_1 에서 타격이 발생하고, T_2 에서 플런저(2)가 잡히고 복귀 동작이 일어나고, T_3 에서 플런저(2)의 새로운 포지셔닝이 발생한다.

[0031] 도 10은, 플런저(2)가 250 kg 의 질량을 갖고 앤빌(anvil) 및 공구의 질량이 12 톤(ton)일 때, 실제 스트로크의 차트를 도시한다. 차트의 X 축에는 시간이 ms 로 도시되고 차트의 Y 축에는 플런저의 위치가 mm 로 도시된다. 시작 위치는 T_0 으로 표시되는데, 즉 여기서 가속이 시작되고, T_1 에서 타격이 발생하며, T_2 에서 플런저(2)가 잡히고, T_3 에서 플런저(2)의 새로운 포지셔닝이 일어나는데, 즉, 플런저(2)의 시작(T_0)으로부터 캡처(capture)(T_2)까지 35 ms 의 시간이 걸린다.

[0032] 기계 크기와 스트라이킹 파라미터들에 따라서, 가속(T_0)의 시작과 제어 시스템(T_2)에 의한 플런저(2)의 새로운

제어 사이의 시간은 2 내지 500 ms 의 범위일 수 있다. 더 바람직하게는 이하의 시간 범위는 플런저(2)의 질량에 따른다 :

- [0033] - 플런저의 질량은 최대 25 kg 이다. 바람직한 시간 범위는 2 내지 50 ms, 더 바람직하게는 30 ms 미만이다.
- [0034] - 플런저의 질량은 25 내지 250 kg 이다. 바람직한 시간 범위는 4 내지 150 ms, 더 바람직하게는 80 ms 미만이다.
- [0035] - 플런저의 질량은 250 kg 을 초과한다. 바람직한 시간 범위는 8 내지 300 ms, 더 바람직하게는 150 ms 미만이다.
- [0036] 앤빌 및 공구의 질량은 유리하게는 플런저(2)의 질량보다 더 커서 플런저(2)는 타격 시에 튕 것이다. 앤빌 및 공구의 질량이 플런저(2)의 질량과 동일하거나 또는 다소 더 작더라도 본 발명을 실행하는 것은 또한 가능하지만, 전자가 보통은 바람직하다. 도 6은 측면으로부터 본, 본 발명에 따라 이중 바운드들을 회피하기 위한 공구 해법(4)의 횡단면도를 도시한다. 도면은 하부 공구 요소(42), 상부 공구 요소(40) 및 상부 공구 요소의 정상부에 배열되는 충돌 헤드(41)를 포함하는 공구 세트(set)를 도시하며, 여기서 공구 요소(40, 42)들은 서로에 대하여 이동 가능하다. 공구 요소(40, 42)들은 종종 프로세싱될 블랭크를 향하여 패턴형 표면을 포함하지만 이들은 또한 매끄러울 수 있다. 프로세싱될 재료(400)는 하부 공구 요소(42)와 상부 공구 요소(40) 사이에 배열된다. 공구 세트는, 도시되지 않은 공구 하우스에 배열되고, 이는 고정적인 또는 이동 가능한 앤빌에 배열된다. 마무리된 제품/플레이트(400)가 어떻게 보이느냐에 따라, 공구 요소(40, 42)들 중 적어도 하나는 종종 인그레이빙(engraving)(40A, 42A)을 포함하고, 이는 마무리된 제품/패턴형 플레이트(400)의 표면과 동일하다. 하부 공구 요소(42)는 바람직하게는 고정적이고 패드로 이루어지는 반면, 상부 공구 요소(40)는 이들 사이에 배열되는 성형될 블랭크(400)에 패드를 향하여 스트라이킹하는 펀치이다. 도 6에 도시된 경우에, 충돌 헤드(41)는 상부 공구(40)를 향하여 프레스되고, 이는 차례로 양호하게 규정된 홀딩 힘(F)(바람직하게는 수 톤으로부터 성형 작업을 위해 필요한 압력 힘/에너지에 따라 그 이상)으로 블랭크(400)에 대하여(against) 프레스한다. 이러한 힘(F)은 너무 커서 공구는 스트로크 후에 상방으로 튀는 것이 허용되지 않는다. 플레이트(400)의 성형은, 플런저(2)가 매우 높은 운동 에너지에 의해 상기 충돌 헤드(41)에 대하여 스트라이킹됨에 따라 공구 요소(40, 42)들을 서로를 향하여 스트라이킹함으로써 일어난다. 공구(40) 및 충돌 헤드(41)는 블랭크(400)에 대한 스프링 힘에 의해 적절하게 프레스된다. 충돌 헤드(41) 및 상부 공구 요소(40)가 통합된 유닛인 것이 또한 가능하며, 이는 이들이 연결된 채로 유지되어야 할 필요가 없어지는 것을 의미할 것이다. 이는 성형 공구(4)가 블랭크와 2회 또는 그 초과로 접촉하지 않는다면 패턴형 플레이트들(400)의 형성시에 또한 유리할 것인데 플레이트(400)의 공차들이 충족되지 않을 위험이 있기 때문이다.
- [0037] 도 7은 성형될 블랭크(400)에 대한 리바운드들을 방지하기 위한 대안적인 실시예를 도시한다. 도면은 공구 하우스(43)의 부분들을 도시하며, 이는 하부 공구 요소(42), 상부 공구 요소(40) 뿐만 아니라 상부 공구 요소의 정상부에 배열되는 충돌 헤드(41)를 포함하는 공구 엘리베이터(elevator)를 담고 있고, 여기서 공구 요소들은 서로에 대하여 이동 가능하다. 공구 엘리베이터는 블랭크(400)의 둘레에 대하여 양호하게 규정된 홀딩 힘으로 프레스되고, 성형될 재료/플레이트(400)는 공구 요소(40, 42)들 사이에 배열된다. 상부 공구 요소(40)는 그의 상부 부분은 각각의 측으로 상방으로 연장하는 경계부(47)를 포함한다. 공구 하우스(43)은 대응하는 공동(46)에 의해 구성되어서 경계부(47)는 충돌 헤드(41)에 대하여 플런저(2)를 스트라이킹하는 것에 의한 스트로크에서 하방으로 이동되는 공간을 얻을 것이다. 플레이트(400)의 성형시에, 플런저(2)는 상기 충돌 헤드(41)에 대하여 매우 높은 운동 에너지로 스트라이킹된다. 상부 공구 요소(40)는 스트로크 후에 상방으로 튀고, 공기, 대안적으로는 어떠한 다른 가스가 공구 하우스(43)의 채널(channel)(44, 45)들을 통하여 상부 공구 요소들(40)과 플레이트(400) 사이에 형성되는 공간 안으로 블로잉된다(화살표 44A, 45A 참조). 공간(48) 안으로 블로잉되는 공기는 에어 백을 형성하고 이는 상부 공구 요소(40)가 다시 아래로 떨어질 때 플레이트(400)에 도달하는 것을 방지한다.
- [0038] 도 8은, 재료가 너무 얇아서, 도 6에 설명된 공구 해법(4)이 사용되는 경우, 가해지는 힘(F)에 의해 재료가 이미 완전하게 프로세싱될 때, 벤딩된(bent) 플레이트들의 제조에 사용하기에 유리한, 성형 공구(4)의 또 다른 대안적인 실시예를 도시한다. 도시된 예에서, 댄핑/탄성 요소가 바람직하게는 공동(46)에, 공구 하우스(43)과 상부 공구 요소의 경계부(47) 사이에 배열된다. 요소(49)는 상부 공구 요소의 경계부(47)에 대하여 상방으로 스프링 힘을 가하고, 스프링 힘은 충분히 작아서 성형은 방해되지 않을 것이다(하지만, 이는 저항을 제공하여서 스프링이 거기 없는 경우보다 다소 더 많은 성형 에너지가 요구된다). 블랭크(400)의 성형에서, 플런저(2)는 상기 충돌 헤드(41)에 대하여 매우 높은 운동 에너지로 스트라이킹된다. 성형 후에, 플런저(2), 충돌 헤드(41)

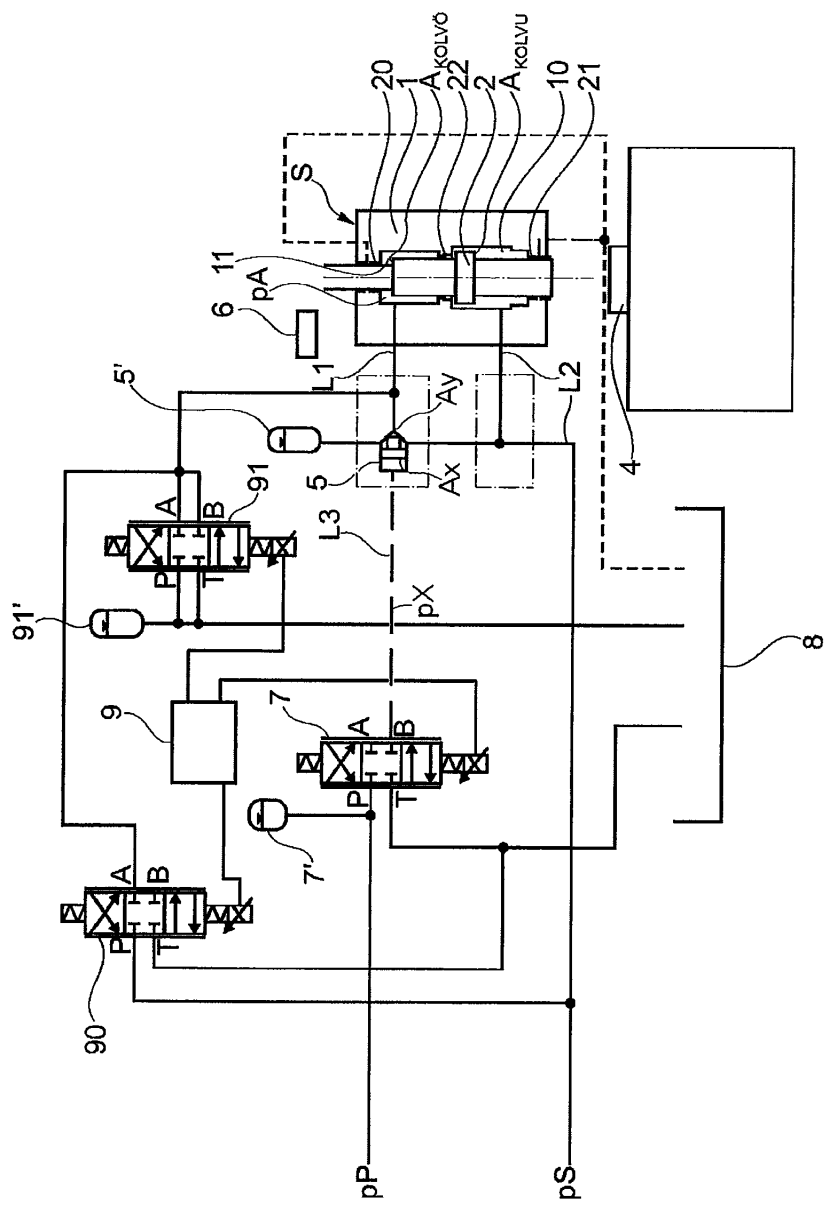
및 상부 공구 요소(40)가 블랭크(400)를 떠날 때, 스프링 힘은 상부 공구 요소(40)가 다시 블랭크(400)에 도달하는 것을 방지하기에 충분히 크다.

[0039] 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명된 공구 해법들의 상이한 실시예들 그 자체가 분할 출원들을 위한 요지가 될 수 있다는 것이 인식된다.

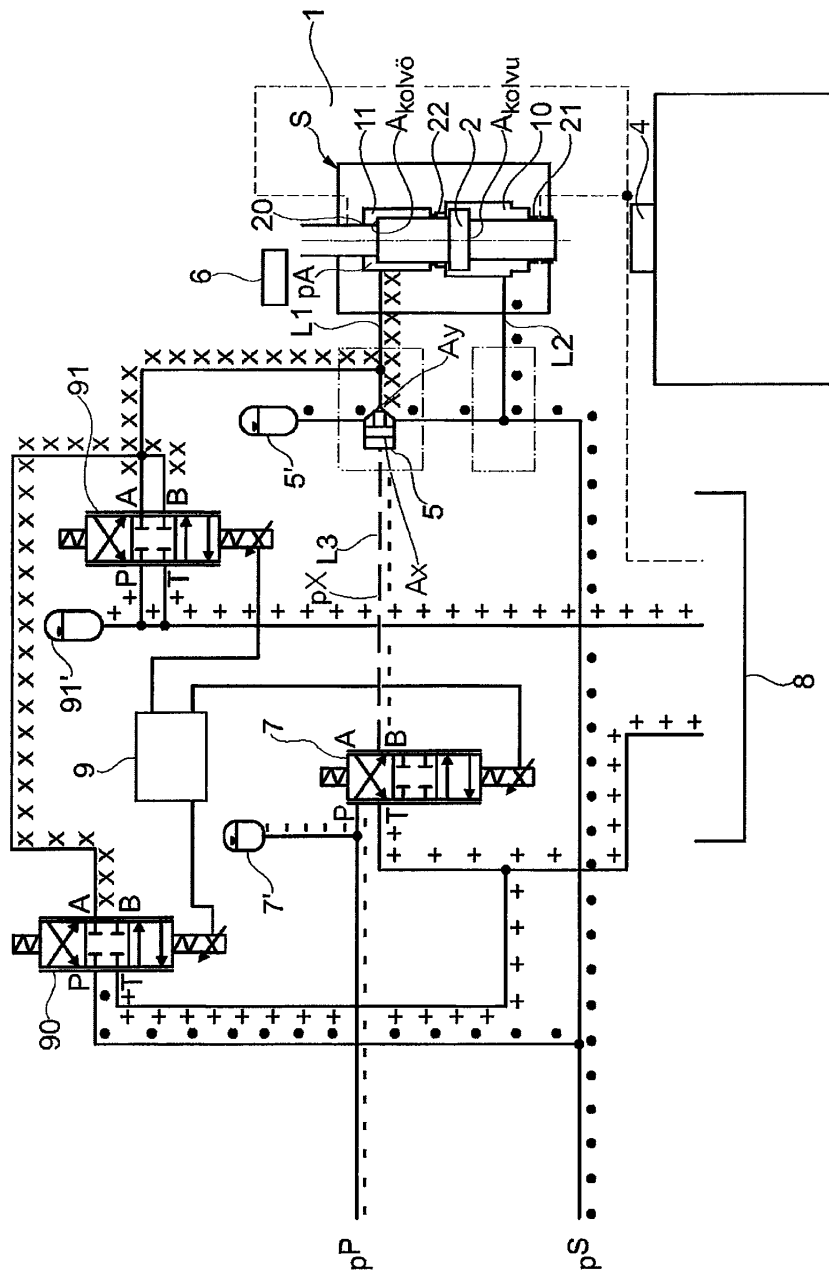
[0040] 본 발명은 상기 설명에 제한되지 않지만 이하의 청구항들의 범주 내에서 변할 수 있다. 예컨대, 설명된 예들의 밸브들 및 어큐뮬레이터들의 개수 뿐만 아니라 이들의 크기는 변할 수 있고, 개수 및 크기는 기계의 크기에 따라 변하는 것이 인식된다. 설명에서, 카트리지 밸브가 예로서 설명되었지만, 다른 빠른 밸브들이 사용될 수 있는 것이 또한 인식된다. 당업자는 본 발명의 아이디어는 상기 설명된 것 외의 다른 재료 프로세싱, 예컨대 펀칭, 크로스-커팅, 벤딩 및 분말들의 압착을 또한 포함하고, 스트라이킹 유닛은 역전될 수 있어서 플런저가 상기 설명된 바와 같이 하방 대신에 상방으로 스트라이킹 하는 것을 인식한다. 스트라이킹 유닛 및 앤빌이 탄성 피트(feet)에 위치되는 것이 또한 가능하여서, 앤빌이 이동할 수 있다. 이러한 방식으로, 앤빌은 플런저의 가속을 향하는 반대 방향 동작을 얻을 수 있다. 비록 임의의 스프링이 없는 카트리지 밸브가 도면들에 도시되지만, 당업자는 본 발명의 아이디어는 스프링들이 있는 그리고 스프링들이 없는 양자의 카트리지 밸브들을 포함하는 것을 인식한다.

도면

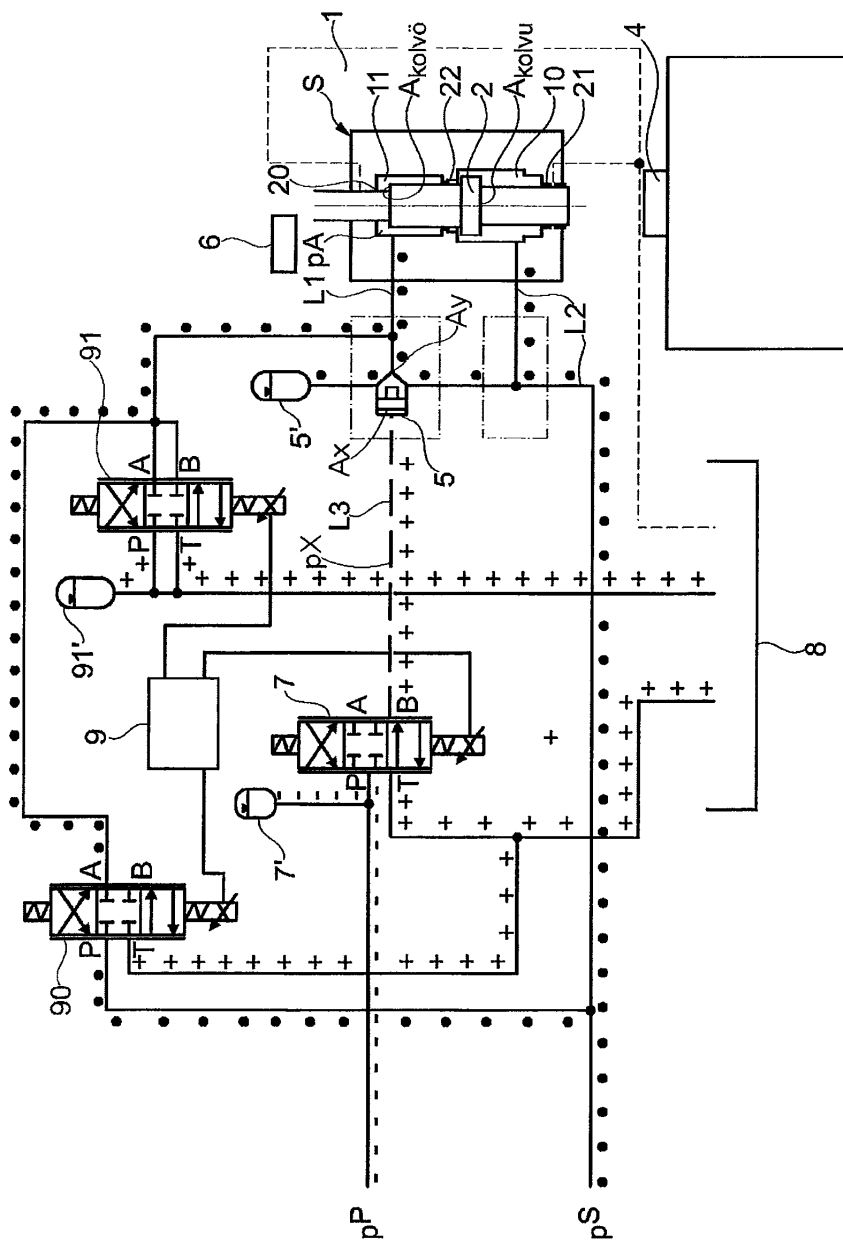
도면1



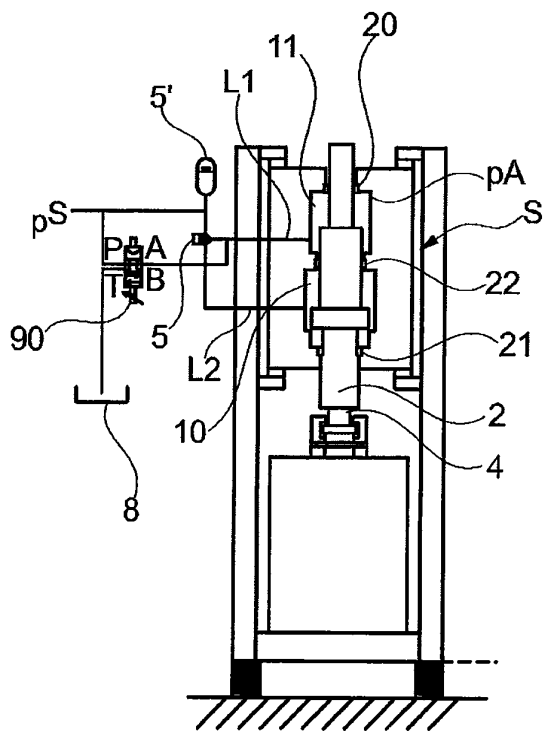
도면2



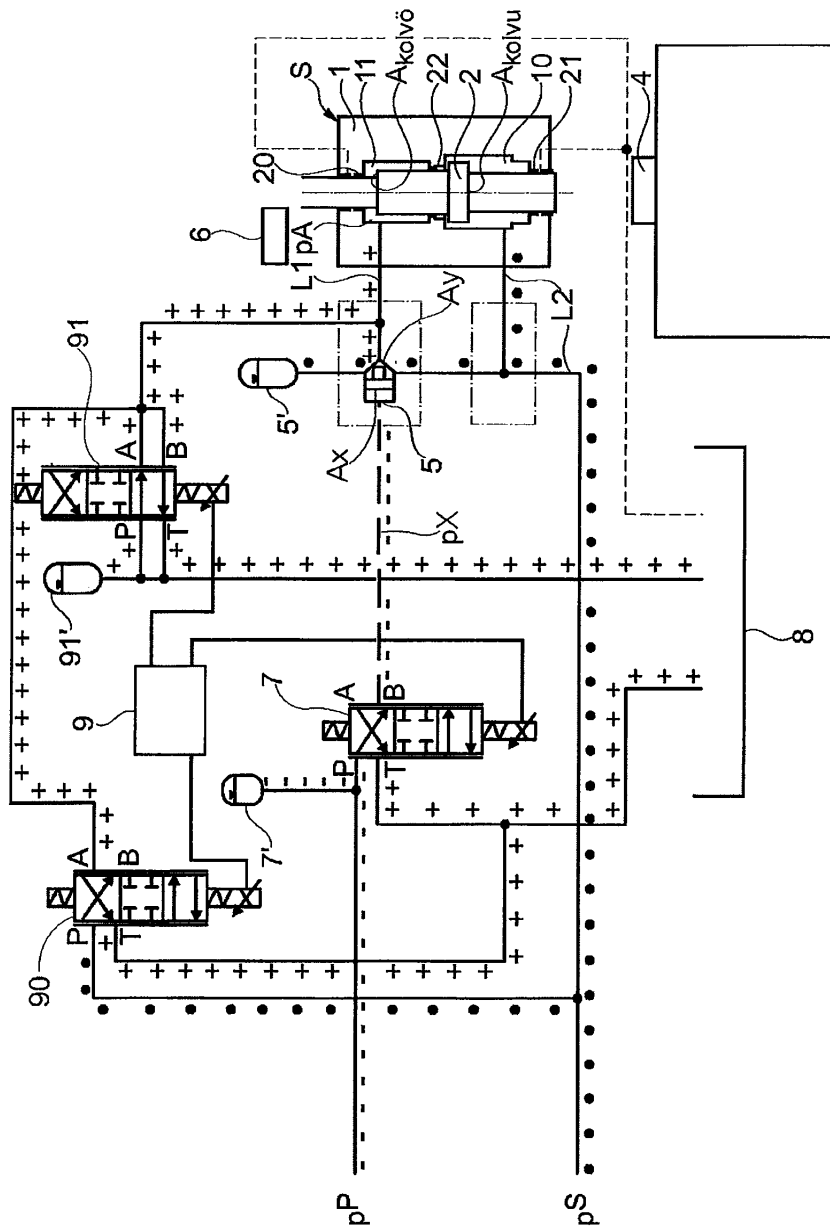
도면3



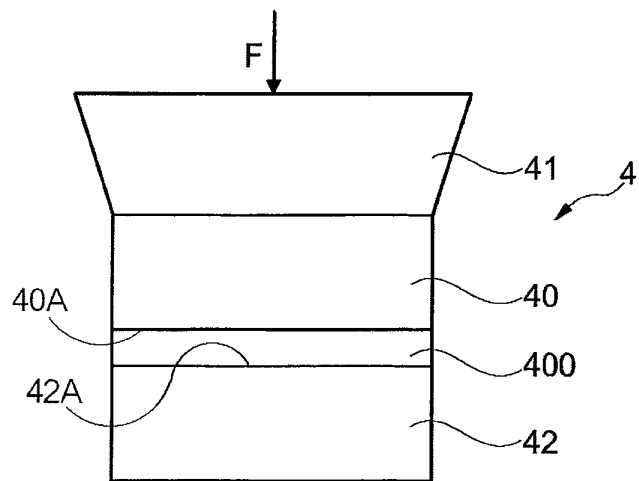
도면4



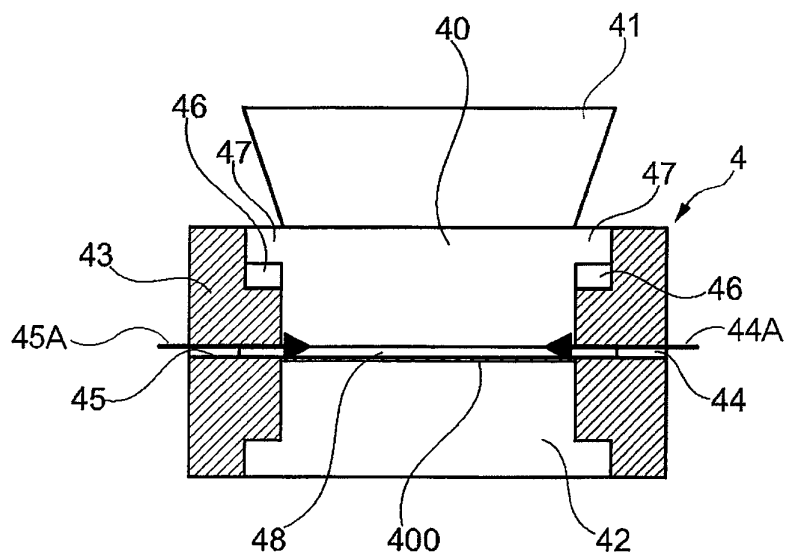
도면5



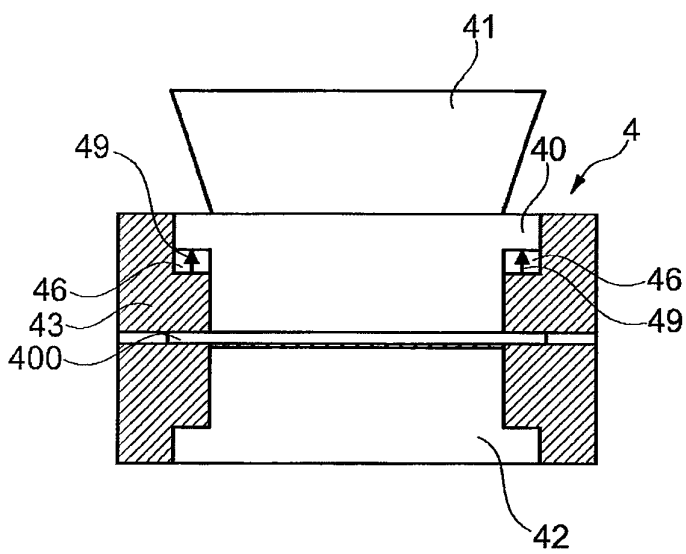
도면6



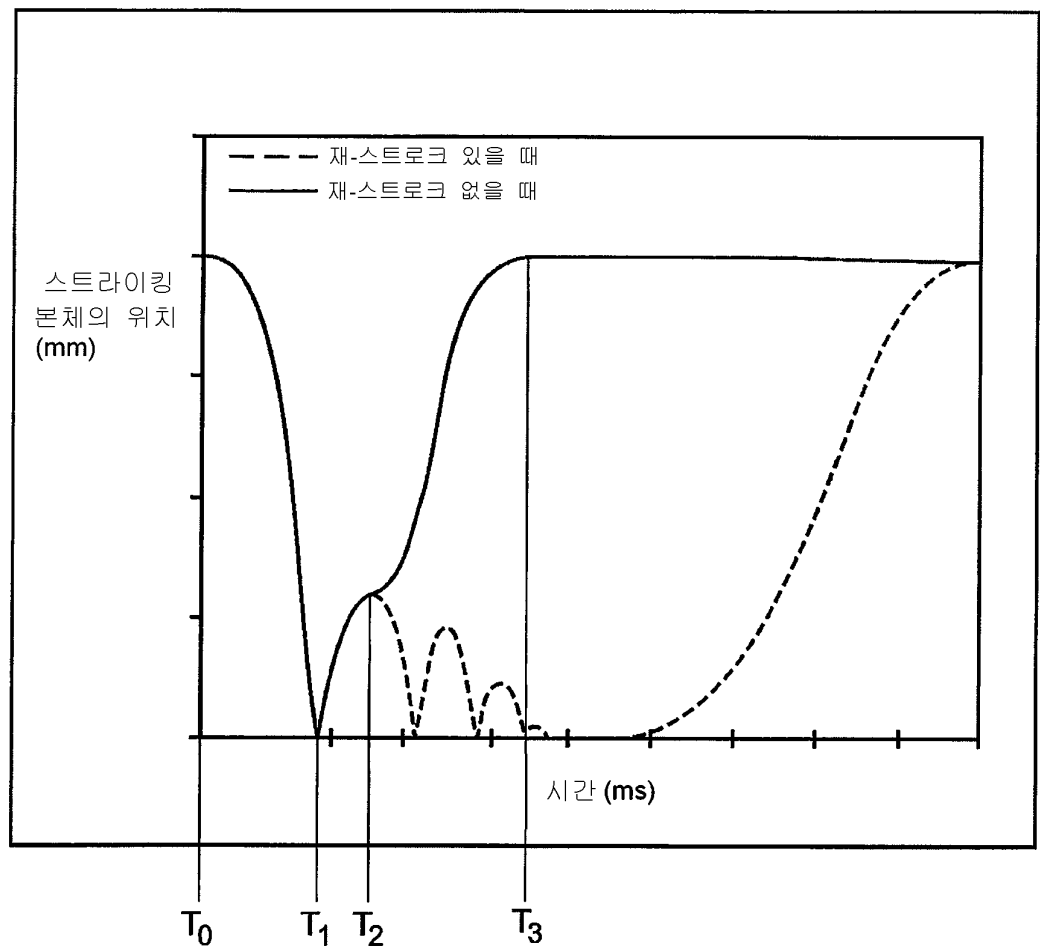
도면7



도면8



도면9



도면10

