



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일
(11) 등록번호 10-0760437
(24) 등록일자 2007년09월13일

(51) Int. Cl.

F02D 41/06(2006.01) F02N 17/00(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0130149

(22) 출원일자 2005년12월27일

심사청구일자 2005년12월27일

(65) 공개번호 10-2006-0076692

공개일자 2006년07월04일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00380653 2004년12월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP12257458

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

닛산 지도우샤 가부시기가이샤

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다카라쵸 2반지

(72) 발명자

미쯔호리 아쓰시

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다카라쵸 2반지 닛산지도우샤 가부시기가이샤 내

오사다 나오끼

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다카라쵸 2반지 닛산지도우샤 가부시기가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

성재동, 장수길

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 안영웅

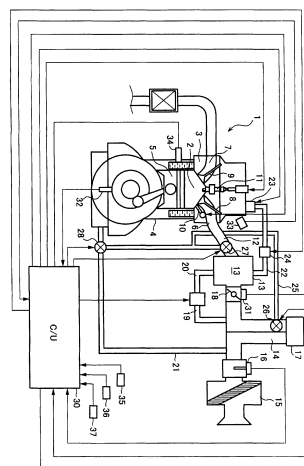
(54) 내연 기관 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명의 과제는 크랭크 없이 시동을 확실하게 행할 수 있도록 하는 것이다.

내연 기관(1)에 있어서, 아이들 스톱 조건이 성립된 경우에는 압축 공기 공급 통로(25)와 제1 블로바이 통로(21)의 접속부에 설치된 제3 통로 절환 밸브(28) 및 블로바이 제어 밸브(24)를 「폐쇄」 상태로 하고, 크랭크 케이스의 흡기 통로(14)로의 연통을 차단한 후에 소정 시간의 아이들 운전을 행한 후 엔진을 정지시킨다. 한편, 아이들 스톱 해제 조건이 성립된 경우에는 전자식 흡기 밸브(8)를 「개방」 상태, 제1 내지 제3 통로 절환 밸브(26 내지 28)를 「폐쇄」 상태로 하여 압축기(17)를 소정 시간 동작시키고, 압축 공기 통로(25)를 거쳐서 압축 공기를 연소실(2) 및 크랭크 케이스 내에 공급하여 통내압을 상승시킨 후 엔진의 시동을 행한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
마쯔끼 요시따카	JP13159339
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	JP09287532 A
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	JP2001225674 A
후지타 히데히로	JP2002339781 A
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	JP2004332598 A
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	JP2006183629 A
유우야 마사히코	
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	
야나이 다다노리	
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	
가따야마 다카쓰구	
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	
하마네 쇼오파	
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쑤 다까라쵸	
2반지 닛산지도우샤 가부시키키가이샤 내	

특허청구의 범위

청구항 1

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관에 있어서,

엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어 및 상기 연소 전에 소정 기통의 통내압을 상승시키기 위한 엔진 시동 전의 제어 중 적어도 한 쪽을 실행하는 제어 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은 엔진의 회전과는 독립적으로 동작하는 압축기와, 통전에 의해 개폐 구동하는 전자식 흡기 밸브를 포함하여 구성되고,

상기 연소 전에 상기 압축기로부터의 압축 공기를 상기 소정 기통에 공급함으로써 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은 엔진 정지 전에 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시킴으로써 상기 엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 수단은 엔진 정지 전에 상기 크랭크 케이스에 접속하는 통로를 차단하여 소정 시간의 아이들 운전을 행하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 크랭크 케이스에 접속하는 통로는 엔진 내에 발생된 블로바이 가스를 환기하기 위한 블로바이 통로를 포함하는 동시에, 상기 제어 수단은 상기 블로바이 통로를 개폐하는 개폐 밸브를 포함하여 구성되고,

엔진 정지 전에 상기 개폐 밸브를 폐쇄 상태로 하여 상기 소정 시간의 아이들 운전을 행하고, 엔진 정지 후에도 상기 개폐 밸브의 폐쇄 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 압축기와 크랭크 케이스를 접속하는 통로를 포함하여 구성되고,

상기 압축기로부터의 압축 공기를 상기 크랭크 케이스 내에 공급하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 압축기가 흡기 과급용 압축기인 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은 운전자의 발진 의도를 검출하는 발진 의도 검출 수단을 포함하여 구성되고,

상기 발진 의도를 검출하였을 때에 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 발진 의도로서 아이들 스톱 중에 브레이크 조작이 해제된 것이 포함되는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은 엔진 정지로부터의 경과 시간을 계측하는 계측 수단 또는 상기 통내압을 검

출하는 통내압 검출 수단을 포함하여 구성되고,

엔진 정지로부터의 경과 시간이 소정 시간 이상일 때 또는 검출한 통내압이 소정치 이하일 때에 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 소정 기통은 엔진 정지시에 팽창 행정에 있는 기통인 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 12

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관의 제어 방법에 있어서,

엔진 정지 전에 크랭크 케이스 내에 접속하는 통로를 차단하여 소정 시간의 아이들 운전을 행하는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 13

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관의 제어 방법에 있어서,

상기 내연 기관은 엔진의 회전과는 독립적으로 동작하는 압축기와, 통전에 의해 개폐 구동하는 전자식 흡기 밸브를 포함하여 구성된 제어 수단을 포함하고,

상기 연소 전에 상기 압축기로부터의 압축 공기를 소정 기통에 공급함으로써 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 압축기와 크랭크 케이스를 접속하는 통로를 포함하여 구성되고,

상기 압축기로부터의 압축 공기를 상기 크랭크 케이스 내에 공급하는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 압축기가 흡기 과급용 압축기인 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제어 수단은 운전자의 발진 의도를 검출하는 발진 의도 검출 수단을 포함하여 구성되고,

상기 발진 의도를 검출하였을 때에 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 발진 의도로서 아이들 스톱 중에 브레이크 조작이 해제된 것이 포함되는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 제어 수단은 엔진 정지로부터의 경과 시간을 계측하는 계측 수단 또는 상기 통내압을 검출하는 통내압 검출 수단을 포함하여 구성되고,

엔진 정지로부터의 경과 시간이 소정 시간 이상일 때 또는 검출한 통내압이 소정치 이하일 때에 상기 소정 기통의 통내압을 상승시키는 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 소정 기통은 엔진 정지시에 팽창 행정에 있는 기통인 것을 특징으로 하는 내연 기관의 제어 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관에 있어서,
엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어를 실행하는 제어 수단을 제공하고,
상기 제어 수단은 엔진 정지 전에 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시킴으로써 상기 엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 22

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관에 있어서,
엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어를 실행하는 제어 수단을 제공하고,
상기 제어 수단은 엔진 정지 전에 크랭크 케이스에 접속하는 통로를 차단하여 소정 시간의 아이들 운전을 행하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

청구항 23

점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관에 있어서,
엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어를 실행하는 제어 수단을 제공하고,
크랭크 케이스에 접속하는 통로는 엔진 내에 발생된 블로바이 가스를 환기하기 위한 블로바이 통로를 포함하는 동시에, 상기 제어 수단은 상기 블로바이 통로를 개폐하는 개폐 밸브를 포함하여 구성되고,
엔진 정지 전에 상기 개폐 밸브를 폐쇄 상태로 하여 상기 소정 시간의 아이들 운전을 행하고, 엔진 정지 후에도 상기 개폐 밸브의 폐쇄 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 내연 기관.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <28> 본 발명은 내연 기관의 시동성(특히 크랭킹 없음에서의 시동성)을 향상시키는 기술에 관한 것이다.
- <29> 내연 기관의 시동에 관한 기술로서는, 예를 들어 특허 문헌 1에 기재된 장치가 있다. 이 장치에서는 통내 직접 분사식 내연 기관에 있어서, 피스톤이 상사점(上死点) 후이며 배기 행정 전에서 정지하고 있는 기통을 판별하고, 판별한 기통에 연료를 분사하여 점화함으로써 셀 모터나 리코일 스타터 등의 별도의 시동 수단을 이용하는 일 없이(즉, 크랭킹 없이) 엔진의 시동을 행하도록 하고 있다.
- <30> [특허 문헌 1]
- <31> 일본 특허 공개 평2-271073호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <32> 그러나, 엔진 정지 중에는 연소실 내 압력(통내압)이 피스톤 링 등으로부터 누설되어 버리므로, 이 누설에 의해 시동시에 있어서의 통내압이 낮아져 있으면 판별한 기통에 연료 분사를 행하고, 점화하여 연소시켰다고 해도 시동에 필요한 에너지를 얻을 수 없는 우려가 있다.
- <33> 본 발명은 이러한 문제에 착안하여 이루어진 것으로, 크랭킹 없이 엔진 시동을 행하는(경우가 있는) 내연 기관에 있어서, 실화(失火)를 방지하여 확실한 시동을 행하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 이로 인해, 본 발명은 점화를 기초로 한 연소에 의해 회전을 개시하는 연소 시동을 행하는 내연 기관에 있어서,

엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어 및 상기 연소 전에 소정 기통의 통내압을 상승시키기 위한 엔진 시동 전의 제어 중 적어도 한 쪽을 실행하는 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 기초로 하여 설명한다.

<36> 도1은 본 발명의 일 실시 형태에 관한 통내 직접 분사식 내연 기관의 개략도이다. 도1에 도시한 바와 같이, 이 엔진(1)의 연소실(2)은 실린더 헤드(3)와 실린더 블록(4)과, 이 실린더 블록(4)의 실린더 내에 끼워 맞추어지는 피스톤(5)에 의해 구성된다. 실린더 헤드(3)에는 연소실(2)에 개구되는 흡기 포트(6) 및 배기 포트(7)가 형성되어 있고, 이들 포트(6, 7)를 개폐하는 흡기 밸브(8) 및 배기 밸브(9)가 설치되어 있다. 여기서, 적어도 흡기 밸브(8)는 통전에 의해 개폐 동작을 행하는, 이른바 전자식 밸브를 채용하고 있어 엔진 정지 중에 있어서도 흡기 밸브(8)를 개방할 수 있도록 되어 있다.

<37> 또한, 실린더 헤드(3)에는 연료를 연소실(2) 내로 직접적으로 분사하는 연료 분사 밸브(10) 및 연소실(2) 내의 혼합기에 불꽃 점화하는 점화 플러그(11)가, 연소실(2)을 향하게 한 상태로 배치되어 있다.

<38> 흡기 포트(6)에는 흡기 매니폴드(12)가 접속되어 있고, 상기 흡기 매니폴드(12)의 상류측은 흡기 콜렉터(13)를 거쳐서 흡기 통로(14)가 접속되어 있다. 이 흡기 통로(14)에는 그 흡기 상류측으로부터 흡입 공기 중의 먼지 등을 제거하는 에어 클리너(15), 흡입 공기량을 검출하는 에어 플로우 미터(16), 흡입 공기를 압축하여 공급하는 압축기(17) 및 흡입 공기량을 제어하는 스로틀 밸브(18)가 설치되어 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서 상기 압축기(17)는 엔진의 회전과는 독립적으로 동작할 수 있도록 되어 있어, 엔진 운전 중뿐만 아니라 엔진 정지 중에 있어서도 압축 공기를 공급할 수 있게 되어 있다.

<39> 또한, 흡기 통로(14)의 스로틀 밸브(18)의 상류로부터 상기 스로틀 밸브(18)를 바이패스하여 흡기 콜렉터(13)에 접속하는 바이패스 통로(19)가 마련되어 있고, 이 바이패스 통로(19)에는 통과하는 공기량을 제어하는 아이들 제어 밸브(20)가 개재 장착되어 있다.

<40> 또한, 흡기 통로(14)의 압축기(17)의 상류측과 실린더 블록(4) 내의 크랭크 케이스를 접속하는 제1 블로바이 통로(21)와, 실린더 헤드(3)의 헤드 커버 내의 로커실과 흡기 콜렉터(13)를 접속하는 제2 블로바이 통로(22)가 마련되어 있고, 제2 블로바이 통로(22)에는 블로바이 가스의 압력을 제어하는 압력 제어 밸브(23), 블로바이 가스 유량을 제어하는 블로바이 제어 밸브(24)가 설치되어 있다.

<41> 또한, 흡기 통로(14)의 압축기(17)의 하류측으로부터 분기되어 흡기 매니폴드(12) 및 제1 블로바이 통로(21)에 접속하는 압축 공기 공급 통로(25)가 마련되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 이 압축 공기 통로(25)가 그 하류측에서 2개로 분기되고, 한 쪽이 흡기 매니폴드(12)의 도중에, 다른 쪽이 제1 블로바이 통로(21)의 도중에 각각 접속하도록 되어 있지만, 흡기 통로(14)의 압축기(17)의 하류측 및 흡기 매니폴드(12)를 접속하는 통로와, 흡기 통로(14)의 압축기(17)의 하류측 및 제1 블로바이 통로(21)를 접속하는 통로를 각각 마련하도록 해도 좋다.

<42> 압축 공기 공급 통로(25)와 흡기 통로(14)의 접속부, 압축 공기 공급 통로(25)와 흡기 매니폴드(12)의 접속부 및 압축 공기 공급 통로(25)와 제1 블로바이 통로(21)의 접속부에는 각각 통로를 절환하는 통로 절환 밸브(26, 27, 28)가 설치되어 있다.

<43> 압축 공기 공급 통로(25)와 흡기 통로(14)의 접속부에 설치되는 통로 절환 밸브(이하, 「제1 통로 절환 밸브」라 함)(26)는 압축 공기 공급 통로(25)를 차단(폐쇄)하여 압축기(17)로부터의 압축 공기를 그대로 흡기 통로(14)로 유통시킬지[이하, 이 상태를 제1 통로 절환 밸브(26)의 「개방」상태라 함], 흡기 통로(14)를 차단(폐쇄)하여 압축 공기를 압축 공기 공급 통로(25)로 유통시킬지[이하, 이 상태를 제1 통로 절환 밸브(26)의 「폐쇄」상태라 함]를 절환한다.

<44> 압축 공기 공급 통로(25)와 흡기 매니폴드(12)의 접속부에 설치되는 통로 절환 밸브(이하, 「제2 통로 절환 밸브」라 함)(27)는 압축 공기 공급 통로(25)를 차단(폐쇄)하여 흡기 콜렉터(13)를 통과한 공기를 흡기 포트(6)로 유통시킬지[이하, 이 상태를 제2 통로 절환 밸브(27)의 「개방」상태라 함], 흡기 매니폴드(12)를 차단(폐쇄)하여 압축 공기 공급 통로(25)로부터의 공기를 흡기 포트(6)로 유통시킬지[이하, 이 상태를 제2 통로 절환 밸브(27)의 「폐쇄」상태라 함]를 절환한다.

<45> 압축 공기 공급 통로(25)와 제1 블로바이 통로(21)의 접속부에 설치되는 통로 절환 밸브(이하, 「제3 통로 절환 밸브」라 함)(28)는 압축 공기 공급 통로(25)를 차단(폐쇄)하여 흡기 통로(14)[의 압축기(17)의 상류측]로부터의 공기를 크랭크 케이스에 유통시킬지[이하, 이 상태를 제3 절환 밸브(28)의 「개방」상태라 함], 제1 블로바

이 통로(21)를 차단(폐쇄)하여 압축 공기 공급 통로(25)로부터의 공기를 크랭크 케이스로 연통시킬지(이하, 이 상태를 제3 통로 절환 밸브의 「폐쇄」 상태라 함)를 절환한다.

- <46> 여기서, 엔진 운전 중에 있어서는 통상 압력 제어 밸브(23), 블로바이 제어 밸브(24), 제1 통로 절환 밸브(26), 제2 통로 절환 밸브(27) 및 제3 통로 절환 밸브(28)는 모두 「개방」 상태로 되어 있다. 따라서, 에어 클리너(15)를 통과한 흡기는 압축기(17), 스로틀 밸브(18), 흡기 콜렉터(13), 흡기 매니폴드(12) 및 흡기 포트(6)를 경유하여 연소실(2)에 도입된다. 이 때, 압축기(17)를 동작시킴으로써 흡입 공기량을 대폭 증가시키는 것(흡기 과급)이 가능하다. 또한, 엔진(1) 내에서 발생한 블로바이 가스는 제1 및 제2 블로바이 통로(21, 22)에 의해 흡기 통로(14)로부터 도입되는 흡기로 환기되어 흡기 콜렉터(13)로 유도되게 된다.
- <47> 제어 유닛(C/U)(30)에는 상기 에어 플로우 미터(16) 외에, 스로틀 개방도(TVO)를 검출하는 스로틀 개방도 센서(31), 크랭크각 센서(32), 캠각 센서(33), 수온 센서(34), 차속 센서(35), 변속기의 기어 위치를 검출하는 기어 위치 센서(36), 브레이크의 작동[온/오프(ON/OFF)]을 검출하는 브레이크 센서(37) 등의 각종 센서의 검출 신호가 입력되어 있다.
- <48> 그리고, C/U(30)는 입력된 검출 신호를 기초로 하여 흡기 밸브(8), 배기 밸브(9), 연료 분사 밸브(10), 점화 플러그(11), 압축기(17), 스로틀 밸브(18), 아이들 제어 밸브(20), 블로바이 제어 밸브(24), 통로 절환 밸브(26, 27, 28) 등을 제어한다. 또한, C/U(30)는 크랭크각 센서(32)의 검출 신호를 기초로 하여 엔진 회전 속도(Ne)를 검출하는 동시에, 크랭크각 센서(32) 및 캠각 센서(33)의 검출 신호를 기초로 하여 특정한 행정에 있는 기통을 판별하는 것이 가능하다.
- <49> 또한, C/U(30)는 소정의 아이들 스톱 조건이 성립한 경우[예를 들어, 변속기의 기어 위치가 D 렌지에 있고, 브레이크가 온에서(작동하여) 차속이 제로일 때]에는, 엔진(1)을 자동적으로 정지하는 아이들 스톱을 실행하고, 이 아이들 스톱 중에 소정의 아이들 스톱 해제 조건이 성립한 경우(예를 들어, 아이들 스톱 조건 성립 후에 브레이크가 오프되었을 때나 드라이버에 의한 발진 조작이 있었을 때)에는, 아이들 스톱을 해제하여 자동적으로 엔진(1)의 재시동을 행하는 아이들 스톱 제어를 실행한다.
- <50> 여기서, 본 실시 형태에 관한 엔진(1)은 팽창 행정에 있는 기통에 연료 분사를 행하고, 점화하여 연소시킴으로써 스타터를 이용하는 일 없이(즉, 크랭킹 없이) 엔진(1)의 재시동을 행하도록 되어 있다. 그러나, 엔진 정지 중에는 연소실 내 압력(통내압)이 피스톤 링 등으로부터 누설되어 버리므로, 재시동시에 통내압이 낮아져 있으면 연료 분사를 행하고, 점화하여 연소시켰다고 해도 시동에 필요한 에너지를 얻을 수 없는 우려가 있다. 그래서, 본 실시 형태에 있어서는 아이들 스톱 전에 통내압을 상승시켜 둬으로써 엔진 정지 중인 통내압의 저하를 완화시키는(억제하는) 동시에, 엔진 시동시에 있어서는 필요한 경우에는 연소 전에 통내압을 상승시킴으로써 크랭킹 없이 재시동을 확실하게 행하도록 되어 있다.
- <51> 도2 및 도3은 C/U(30)에 의해 실행되는 아이들 스톱 제어(엔진 정지 및 재시동)의 내용을 나타낸 흐름도이며, 소정 시간마다 실행된다.
- <52> 단계 S1에서는, 엔진 회전 속도(Ne), 스로틀 개방도(TVO) 등의 엔진 운전 상태를 판독한다.
- <53> 단계 S2에서는, 아이들 스톱 조건이 성립되어 있는지 여부를 판정한다. 아이들 스톱 조건이 성립되어 있으면 단계 S3으로 진행하고, 성립되어 있지 않으면 본 흐름을 종료한다. 또한, 상술한 바와 같이 본 실시 형태에 있어서의 아이들 스톱 조건의 성립은, (1) 기어 위치가 D 렌지인 것, (2) 차속이 제로(거의 제로)인 것 및 (3) 브레이크가 작동하고 있는 것(온인 것)이지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <54> 단계 S3에서는, 정지 전 아이들 운전 시간(이하, 단순히 「아이들 운전 시간」이라 함)(Tidle)을 설정한다. 이 아이들 운전 시간(Tidle)은 후술하는 상태로 아이들 운전을 행함으로써 크랭크 케이스 내의 압력을 소정 압력까지 상승시키는 데 필요한 시간에 상당하는 것이며, 예를 들어 단계 S1에서 판독한 아이들 스톱 조건 성립(직)전의 엔진 운전 상태를 기초로 하여 설정한다. 단, 이에 한정되는 것은 아니며 미리 설정한 고정치로 해도 좋다.
- <55> 단계 S4에서는, 블로바이 제어 밸브(24)[필요에 따라서 압력 제어 밸브(23)], 제3 통로 절환 밸브(28)를 「폐쇄」 상태로 하는 동시에, 아이들 운전 타이머의 카운트 업을 개시한다. 이에 의해, 크랭크 케이스 및 이에 접속하는 제1 블로바이 통로(21)가 개방 공간으로부터 차단되고[압축 공기 공급 통로(25)도 폐쇄되게 됨], 이 상태에서 아이들 운전이 행해지게 되므로 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시킬 수 있다.
- <56> 단계 S5에서는, 아이들 운전 타이머의 카운트치(TC1)가 아이들 운전 시간(Tidle)이 되었는지 여부(TC1 ≥ Tidle

인지 여부)를 판정한다. $TC1 \geq Tidle$ 이면 단계 S6으로 진행하고, $TC1 < Tidle$ 이면 그대로 아이들 운전을 계속한다.

- <57> 단계 S6에서는, 엔진 정지 지령을 출력한다. 이에 의해, 각 기통에 대한 연료 공급이 정지되어 엔진이 정지하게 된다.
- <58> 단계 S7에서는 엔진의 정지를 확인하고, 그 후 S8로 진행한다.
- <59> 단계 S8에서는, 팽창 행정에 있는 기통을 검출한다. 블로바이 제어 밸브(24) 및 제3 통로 절환 밸브(28)는 엔진 정지 중에도 그대로 「폐쇄」 상태를 유지한다[또한 여기서는, 제1 통로 절환 밸브(26) 및 제2 통로 절환 밸브(27)는 그대로 「개방」 상태임].
- <60> 단계 S9에서는, 아이들 운전 타이머의 카운트치(TC1)를 클리어하고, 이 대신에 정지 타이머의 카운트 업을 개시한다. 이 정지 타이머의 카운트치(TC2)가 엔진 정지로부터의 경과 시간에 상당한다.
- <61> 단계 S10에서는, 아이들 스톱 해제 조건(환언하면, 재시동 조건)이 성립되어 있는지 여부를 판정한다. 아이들 스톱 해제 조건이 성립되어 있으면 단계 S10으로 진행하고, 성립되어 있지 않으면 엔진 정지 상태를 그대로 유지한다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 아이들 스톱 해제 조건은 운전자의 발진 의도를 검출한 경우에 성립하는 것이며, 상술한 바와 같이 (1) 브레이크가 오프된 것, 또는 (2) 드라이버에 의한 발진 조작이 있었던 것(엑셀 조작이 행해진 것)으로 하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <62> 단계 S11에서는, 정지 타이머의 카운트치(TC2)가 소정치(Tst) 이상인지 여부를 판정한다. $TC2 \geq Tst$ 인 경우, 즉 엔진 정지로부터의 경과 시간이 소정 시간 이상인 경우에는 통내압이 저하되어 있다고 판단하여 단계 S11로 진행한다. 한편, $TC1 < Tst$ 인 경우, 즉 엔진 정지로부터의 경과 시간이 소정 시간을 하회하고 있는 경우에는 시동에 충분한 통내압이 있다고(그만큼 저하되어 있지 않다고) 하여 단계 S18 및 단계 S19로 진행하고, 블로바이 제어 밸브(24) 및 제3 통로 절환 밸브(28)를 「개방」 상태로 하여, 정지 타이머의 카운트치(TC2)를 클리어한 후 단계 S17로 진행한다. 또한, 여기서 이용하는 소정치(Tst)는, 예를 들어 단계 S1에서 판독한 아이들 스톱 조건 성립 직전의 엔진 운전 상태를 기초로 하여 설정하도록 해도 좋고, 미리 정한 고정치로 해도 좋다.
- <63> 단계 S12에서는, 분사 전 압축기 운전 시간(이하, 단순히 「압축기 운전 시간」이라 함)(Tcomp)을 설정한다. 이 압축기 운전 시간(Tcomp)은 후술하는 상태로 압축기(17)를 동작시킴으로써 통내압을 크랭킹 없이 시동을 가능하게 하는 압력까지 상승시키는 데 필요한 시간에 상당하는 것이며, 미리 설정한 일정한 값으로 하고 있다(물론, 환경 등을 고려하여 가변 설정하도록 해도 됨).
- <64> 단계 S13에서는, 제1 통로 절환 밸브(26) 및 제2 통로 절환 밸브(27)를 「폐쇄」 상태, 팽창 행정에 있는 기통의 흡기 밸브(8)를 「개방」 상태로 하여 압축기(17)를 동작시키는(온하는) 동시에, 통내압 상승 타이머의 카운트 업을 개시한다. 이 때, 블로바이 제어 밸브(24)[및 압력 제어 밸브(23)]와 제3 통로 절환 밸브(28)는 그대로 「폐쇄」이다. 따라서, 압축기(17)로부터의 압축 공기는 압축 공기 공급 통로(25)를 경유하여 흡기 매니폴드(12)[및 흡기 밸브(8)]와 제1 블로바이 통로(21)로부터 연소실(2) 및 크랭크 케이스 내로 공급되게 된다. 이에 의해, 팽창 행정에 있는 기통의 통내압을 상승시킬 수 있다. 특히, 크랭크 케이스 내에도 압축 공기가 공급되어 크랭크 케이스 내 압력도 상승시키고 있기 때문에, 보다 효과적으로 통내압을 상승시킬 수 있다. 또한, 통내압 상승 타이머의 카운트치(TC3)는 연료 분사 전에 있어서의 압축기(17)의 운전 시간(즉, 통내압을 상승시키는 시간)에 상당한다.
- <65> 단계 S14에서는, 통내압 상승 타이머의 카운트치(TC3)가 소정치(Tcomp) 이상인지 여부를 검토한다. $TC3 \geq Tcomp$ 인 경우, 즉 압축기(17)의 운전 시간이 소정 시간 이상이며, 통내압이 충분히 상승하고 있는 경우에는 단계 S15로 진행하고, $TC3 < Tcomp$ 인 경우에는 그대로 압축기(17)의 운전(통내압의 상승)을 계속한다.
- <66> 단계 S15에서는, 압축기(17)의 동작을 정지시키는(오프하는) 동시에, 상기 흡기 밸브(8)를 「폐쇄」 상태, 제1 통로 절환 밸브(26), 제2 통로 절환 밸브(27) 및 제3 통로 절환 밸브(28)를 「개방」 상태, 블로바이 제어 밸브(24)[및 압력 제어 밸브(23)]를 「개방」 상태로 한다.
- <67> 단계 S16에서는, 정지 타이머 및 통내압 상승 타이머의 카운트치를 클리어한다.
- <68> 단계 S17에서는, 엔진 시동 지령을 출력한다. 구체적으로는, 상기한 바와 같이 하여 통내압을 상승시킨 팽창 행정에 있는 기통의 연료 분사 밸브(10), 점화 플러그(11)에 각각 연료 분사 지령, 점화 지령을 출력한다.
- <69> 도4는 이상의 아이들 스톱 제어에 관한 타이밍 차트를 나타내고 있다. 아이들 스톱 조건이 성립하면[시각

(t1)], 블로바이 제어 밸브(24)[압력 제어 밸브(23)]와 제3 통로 절환 밸브(28)를 「폐쇄」 상태로 하고, 이 상태에서 아이들 운전을 계속한다. 이 때, 크랭크 케이스가 개방 공간과 접속되는 통로는 차단되어 있으므로, 크랭크 케이스 내의 압력은 서서히 상승한다. 그리고, 소정 시간(Tidle)이 경과한 후 엔진을 정지한다[시간(t2)]. 또한, 엔진 정지 중에도 블로바이 제어 밸브(24), 제3 통로 절환 밸브(28)는 그대로 「폐쇄」 상태이므로, 크랭크 케이스 내 압력의 저하가 억제된다.

<70> 그 후, 아이들 스톱 해제 조건(재시동 조건)이 성립하면[시각(t3)], 엔진을 정지하고 있던 시간(TC2)에 따라서 재시동시의 제어를 전환한다. 즉, 엔진 정지 시간(TC2)이 소정 시간(Tst) 이상인 경우에는 통내압의 저하가 큰 것이 예측되므로, 팽창 행정에 있는 기통의 흡기 밸브(8)를 「개방」 상태, 제1 통로 절환 밸브(26), 제2 통로 절환 밸브(27)를 「폐쇄」 상태로 하고, 압축기(17)를 온함으로써 연소실(2)과 크랭크 케이스에 압축 공기를 공급하여 통내압을 상승시킨다. 그리고, 이 상태를 소정 시간(Tcomp) 계속하여 시동에 충분한 통내압까지 상승시킨 후[시각(t4)]에, 흡기 밸브(8)를 「폐쇄」 상태, 제1 내지 제3 통로 절환 밸브(26 내지 28)를 「개방」 상태, 블로바이 제어 밸브(24)[및 압력 제어 밸브(23)]를 「개방」 상태로 한 후에, 상기 팽창 공정에 있는 기통에 대해 연료 분사를 행하고, 점화하여 연소시켜 엔진을 시동시킨다. 또한, 도면에서는 생략하지만 엔진 정지 시간(TC2)이 소정 시간(Tst)을 하회하고 있는 경우에는, 통내압의 저하가 작고 시동에 충분한 통내압이 있다고 하여, 제3 통로 절환 밸브(28)를 「폐쇄」 상태, 블로바이 제어 밸브(24)[및 압력 제어 밸브(23)]를 「폐쇄」 상태로 한 후에, 팽창 행정에 있는 기통에 대해 연료 분사를 행하고, 점화하여 연소시켜 엔진을 시동시킨다.

<71> 본 실시 형태에 따르면, 아이들 스톱 조건이 성립한 경우에는 압축 공기 공급 통로(25)와 제1 블로바이 통로(21)의 접속부에 설치된 제3 통로 절환 밸브(28) 및 블로바이 제어 밸브(24)를 「폐쇄」 상태로 하고, 크랭크 케이스의 흡기 통로(14)로의 연통을 차단한 후에 소정 시간의 아이들 운전을 행하고, 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시킨 후 엔진을 정지한다. 이에 의해, 아이들 스톱 후의 재시동시에 있어서도 통내압을 비교적 높게 해 두는 것이 가능하다(당연히, 통내압의 저하도 억제할 수 있다). 그리고, 엔진 정지 중에도 제3 절환 밸브(28) 및 블로바이 제어 밸브(24)는 그대로 「폐쇄」 상태로 해 두기 때문에, 엔진 정지 중의 통내압의 저하를 보다 효과적으로 억제할 수 있다. 따라서, 아이들 스톱으로부터의 재시동시에 있어서 크랭킹 없이 시동을 확실하게 행할 수 있다.

<72> 또한, 아이들 스톱 해제 조건이 성립한 경우에는 엔진의 회전과는 독립적으로 동작하는 압축기(17)로부터의 압축 공기를 팽창 행정에 있는 기통의 연소실(2)에 공급하고, 통내압을 상승시킨 후 엔진을 시동(즉, 연소)시키기 때문에, 크랭킹 없이 시동을 확실하게 행할 수 있다. 여기서, 흡기 밸브(8)로서 전자 밸브를 채용하고 있으므로, 엔진 정지 중이라도 흡기 밸브(8)를 「개방」 상태로 하여, 상기 흡기 밸브(8)를 거쳐서 연소실(2)에 압축 공기를 공급할 수 있다. 또한, 흡기 밸브(8)를 「개방」 상태, 제1 내지 제3 통로 절환 밸브(26 내지 28)를 「폐쇄」 상태로 하고 압축기(17)를 동작시킴으로써, 연소실(2)뿐만 아니라 크랭크 케이스 내에도 압축 공기를 공급할 수 있어, 보다 효율적으로 통내압을 상승시킬 수 있다. 또한, 본 실시 형태와 같이 블로바이 통로를 갖는 구성에 있어서는, 압축 공기 공급 통로(25), 제1 통로 절환 밸브(26), 제2 통로 절환 밸브(27) 및 제3 통로 절환 밸브(28) 등을 설치함으로써, 압축기를 전용으로 설치하는 일 없이 흡기 과급용 압축기를 이용함으로써 연소실(2) 및 크랭크 케이스에 압축 공기를 공급하는 것이 가능해진다.

<73> 또한, 압축기(17)를 동작시킴으로써 통내압의 상승은 엔진 정지로부터의 경과 시간이 소정 시간 이상일 때에 행하므로, 음진(音振) 성능의 악화를 최소한으로 억제할 수 있다.

<74> 또한, 상기 실시 형태에서는 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시켜 엔진 정지 중의 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어(단계 S1 내지 단계 S9)와, 연소 전에 통내압을 상승시키기 위한 엔진 시동 전의 제어(단계 S10 내지 단계 S17)의 양방을 행하도록 하고 있지만, 어느 한 쪽만을 행하도록 해도 좋다. 또한, 엔진 정지로부터의 경과 시간을 기초로 하여 엔진 시동 전의 제어를 행하는지 여부를 판정하고 있지만(단계 S11), 통내압 센서를 설치하고 이 통내압 센서의 검출치를 기초로 하여 판정하도록 해도 좋다(이 경우, 검출한 통내압이 소정치 이하인 경우에 상기 엔진 시동 전의 제어를 행하도록 하는 것은 당연하다).

<75> 또한, 상기 실시 형태에서는 아이들 스톱 제어에 있어서의 엔진 정지 및 재시동을 대상으로 하고 있지만, 통상의 엔진 정지 및/또는 엔진 시동에 적용하도록 해도 좋다. 이 경우, 예를 들어 상기 흐름도를 다음과 같이 수정함으로써 대응 가능하다. 즉, 우선 통상의 엔진 정지에 적용하는 경우에는 단계 S1 내지 단계 S8 및 단계 S9의 아이들 운전 시간 타이머를 클리어하는 것까지를 행하도록 한(1개의 제어 흐름으로 한) 후에, 단계 S2에 있어서 이그니션 스위치가 오프되었는지 여부를 판정하여, 오프되어 있으면 단계 S3으로 진행하도록 한다. 다음에, 통상의 엔진 시동에 적용하는 경우에는, 단계 S10 내지 단계 S19까지를 행하도록 한 후에(1개의 제어 흐름

으로 한 후에), 단계 S10에 있어서 이그니션 스위치가 온되었는지 여부를 판정하여, 온되어 있으면 단계 S11로 진행하도록 한다. 이와 같이 하면, 통상의 엔진 시동에 있어서도 크랭킹 없이 시동성을 향상시킬 수 있다.

<76> 또한, 통내 직접 분사식 내연 기관을 대상으로 하고 있지만 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 통상의 내연 기관에 있어서 연료를 통 내에 잔류시켜 두는 구성으로 해도 좋다.

발명의 효과

<77> 본 발명에 따르면, 엔진 정지 중인 통내압의 저하를 억제하기 위한 엔진 정지 전의 제어(예를 들어, 크랭크 케이스 내의 압력을 상승시키거나 크랭크 케이스와 개방 공간의 연통을 차단하거나 하는 것)를 행함으로써, 및/또는 연소 전에 소정 기통의 통내압을 상승시키기 위한 엔진 시동 전의 제어(예를 들어, 연소 전에 소정 기통의 연소실 내로 압축 공기를 공급하는 것)를 행함으로써 시동시에 있어서의 통내압을 시동에 충분한 상태로 유지 및/또는 확보할 수 있어 크랭킹 없이 시동을 확실하게 행할 수 있다.

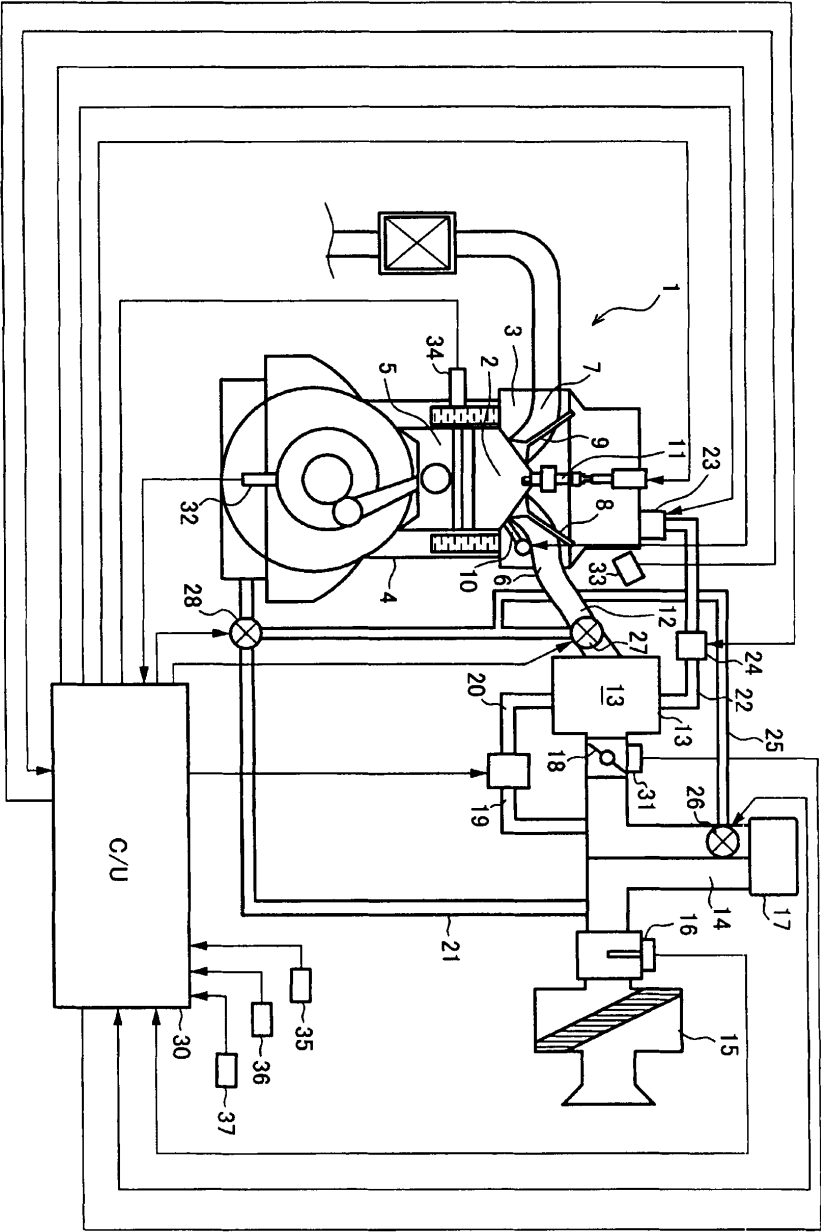
도면의 간단한 설명

- <1> 도1은 본 발명의 일 실시 형태에 관한 통내 직접 분사식 내연 기관의 개략 구성도.
- <2> 도2는 실시 형태에 관한 아이들 스톱 제어(엔진 정지 및 재시동)의 내용을 나타낸 제1 흐름도.
- <3> 도3은 실시 형태에 관한 아이들 스톱 제어(엔진 정지 및 재시동)의 내용을 나타낸 제2 흐름도.
- <4> 도4는 아이들 스톱 제어에 관한 타이밍 차트를 나타낸 도면.
- <5> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <6> 1 : 엔진
- <7> 2 : 연소실
- <8> 10 : 연료 분사 밸브
- <9> 11 : 점화 플러그
- <10> 14 : 흡기 통로
- <11> 17 : 압축기
- <12> 21 : 제1 블로바이 통로
- <13> 22 : 제2 블로바이 통로
- <14> 23 : 압력 제어 밸브
- <15> 24 : 블로바이 제어 밸브
- <16> 25 : 압축 공기 공급 통로
- <17> 26 : 제1 통로 절환 밸브
- <18> 27 : 제2 통로 절환 밸브
- <19> 28 : 제3 통로 절환 밸브
- <20> 30 : 제어 유닛(C/U)
- <21> 31 : 스로틀 센서
- <22> 32 : 크랭크각 센서
- <23> 33 : 캠각 센서
- <24> 34 : 수온 센서
- <25> 35 : 차속 센서
- <26> 36 : 기어 위치 센서

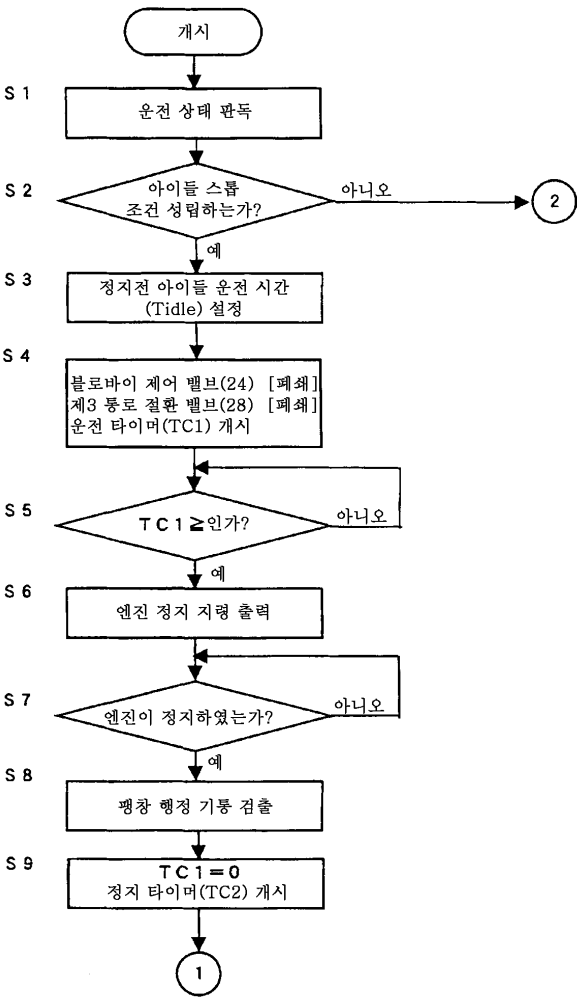
<27> 37 : 브레이크 센서

도면

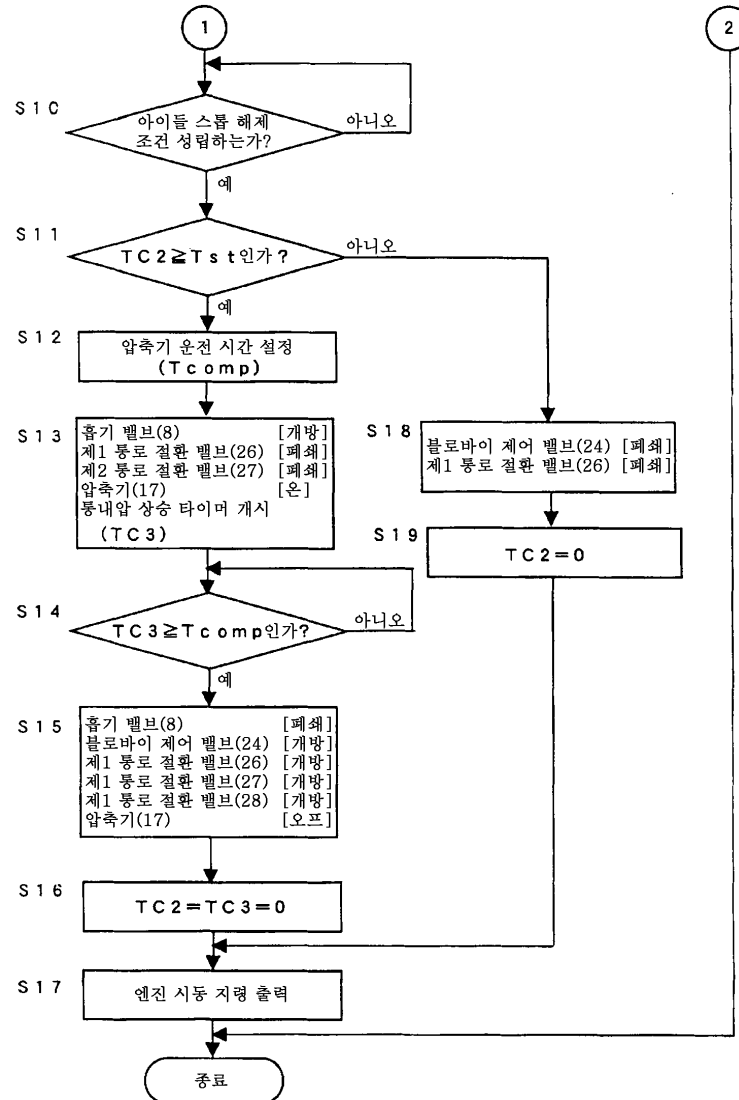
도면1



도면2



도면3



도면4

