(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월23일
(11) 등록번호 10-1689305
(24) 등록일자 2016년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01P 7/16 (2006.01) *B60K 1/00* (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01) *F01P 3/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7023693
(22) 출원일자(국제) 2010년04월09일
심사청구일자 2015년03월20일
(85) 번역문제출일자 2011년10월07일
(65) 공개번호 10-2012-0013318
(43) 공개일자 2012년02월14일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2010/050687
(87) 국제공개번호 WO 2010/116104
국제공개일자 2010년10월14일
(30) 우선권주장
0952362 2009년04월09일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
JP04275492 A*
JP08030337 A*
JP2007202244 A*
JP2009065767 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
르노 에스.아.에스.
프랑스공화국, 에프-92100 불로뉴-비앙꾸르, 께 르 갈로 13-15
(72) 발명자
오베르티 클레르
프랑스 에프-75014 파리 뤼 알프레드 뒤랑 클라예 6
마르실리아, 마르코
프랑스 에프-92100 블론느 빌랑쿠르 불르바르 드 라 레퓌블리크 60
크레귀, 사뮈엘
프랑스 에프-78470 생-르미-레-슈브뢰즈 아브뉘 기 드 쿠베르탱 58
(74) 대리인
리앤목특허법인

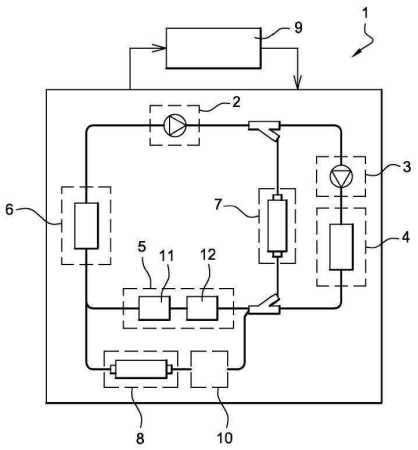
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 **자동차용 냉각 장치**

(57) 요 약

본 발명은 자동차용 냉각 장치(1)에 관한 것으로서, 적어도 하나의 가변 유량 펌프(2,3)에 의해 순환되는 액체 냉각제를 이용하여 엔진 조립체(5)를 냉각시킬 수 있는 냉각 회로를 포함하고, 각각의 펌프(2,3)의 유량은 제어 시스템(9)에 의해 제어되고, 액체 냉각제의 온도 및 설정점 온도의 함수로서 제어 시스템(9)이 폐쇄 루프 조절 시스템에 있는 각각의 펌프(2,3)의 유량을 제어할 수 있는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 가변 유량 펌프(2,3)를 이용하여 순환되는 냉각제를 이용하여, 전자 구동 시스템(12)을 구비한 엔진 조립체(5)를 냉각시킬 수 있는 냉각 회로를 포함하는, 전기형(electric type) 차량용 냉각 장치(1)로서, 각각의 펌프(2,3)의 유량은 제어 시스템(9)에 의해 제어되고, 제어 시스템(9)은 냉각제의 온도 및 설정점 온도(setpoint temperature)에 따라서 폐쇄 루프 조절 시스템(closed-loop regulation system)에서 각각의 펌프(2,3)의 유량을 서보 제어(servo-control)할 수 있고,

전기 차량은 배터리 충전기 조립체(4)를 구비하고, 냉각 회로는 충전기 조립체(4) 및 엔진 조립체(5)를 냉각시킬 수 있고,

엔진 조립체(5)의 냉각 회로는, 엔진 조립체(5)가 회로 단락(short-circuited)되었을 때도 냉각제의 유량을 0보다 큰 최소로 유지하기 위하여 엔진 조립체의 냉각 회로에 연결된 위한 유압 제한부(hydraulic restriction, 10)를 포함하는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

냉각제를 엔진 조립체(5)로 선택적으로 공급할 수 있는 제 1 펌프(2) 및 냉각제를 충전기 조립체(4)로 선택적으로 공급할 수 있는 제 2 펌프(3)를 포함하는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 3

제 2 항에 있어서,

충전기 조립체(4)에서 냉각제의 유동을 방지할 수 있는 제 1 밸브(7) 및, 엔진 조립체(5)에서 냉각제의 유동을 방지할 수 있는 제 2 밸브(8)를 포함하는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

폐쇄 루프 조절 시스템은 비례-적분 유형의 보정자(corrector of porportional-integral type)를 포함하는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보정자(corrector)는, 유량의 제어가 냉각제 유량의 최소값 및 최대값에서 포화되면 적분 작용이 포화되는 포화 블록(saturation block)을 포함하는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

설정점 온도는 차량 외부의 온도 및 차량 속도에 따라서 미리 결정되는, 전기형 차량용 냉각 장치(1).

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기 유형 자동차용 냉각 장치에 관한 것으로서, 이것은 적어도 하나의 가변 유량 펌프에 의해 순환되는 냉각제를 이용하여 엔진 조립체를 냉각시킬 수 있는 냉각 회로를 포함하는 것이다.

배 경 기 술

[0002] 내부 연소 엔진에서, 반복되는 연소는 예를 들어 피스톤, 실린더 및 밸브들과 같은 접촉하고 있는 부품들을 과열시키고, 엔진의 모든 기계적 부품들에 전달된다. 따라서 부품들을 냉각시킬 필요가 있으며 그렇지 않으면 파손의 위험성이 있다. 올바른 작동을 위해서, 폭발형 엔진은 균일하고 적절한 온도가 필요하다.

[0003] 전기 추진 차량의 경우에, 구동 시스템의 다양한 요소들을 냉각시킬 필요가 있다.

[0004] 엔진을 통하여, 그리고 액체를 냉각시키는데 이용되는 열교환기인 라디에이터를 통하여 냉각제를 순환시키기 위한 하나 또는 그 이상의 펌프들을 포함하는 냉각 시스템을 이용하는 것이 공지되어 있다. 이러한 경우에, 냉각 유량은 엔진 속도에 달려 있으며, 냉각 유량은 엔진이 정지되었을 때 특히 제로이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 펌프의 작동을 최적화시킬 수 있고, 특히 마모 및 에너지 소모를 제한할 수 있는 냉각 장치를 가지는 것이 소망스러운 것으로 보인다.

[0006] 본 발명에 따른 장치는 그러한 목적을 달성할 수 있게 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 따라서 본 발명의 주제는, 적어도 하나의 가변 유량 펌프를 이용하여 순환되는 냉각제를 이용하여 전자 구동 시스템을 포함하는 엔진 조립체를 냉각시킬 수 있는 냉각 회로를 구비한, 전기 유형의 자동차를 위한 냉각 장치에 관한 것으로서, 각각의 펌프의 유량은 제어 시스템에 의해 제어되고, 제어 시스템은 냉각제의 온도 및 설정점 온도에 따라서 폐쇄 루프 조절 시스템에서 각각의 펌프의 유량을 서보 제어(servo-control)할 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 장치에서, 전기 차량은 배터리 충전기 조립체를 포함하고, 냉각 회로는 충전기 조립체 및 엔진 조립체를 냉각시킬 수 있다.

[0009] 따라서, 폐쇄 루프 모드에 있는 각각의 펌프의 유량을 서보 제어하는 것은 마모 및 에너지 소비를 제한할 수 있게 하며, 차량의 사용 국면(가동중이거나 또는 재충전)에 상관 없이 그렇게 한다.

[0010] 장치는 엔진 조립체에 냉각제를 선택적으로 공급할 수 있는 제 1 펌프 및, 충전기 조립체에 냉각제를 선택적으로 공급할 수 있는 제 2 펌프를 포함할 수 있다.

[0011] 이러한 목적을 위해서, 장치는 충전기 조립체에서 냉각제 유동을 방지할 수 있는 제 1 밸브 및 엔진 조립체에서 냉각제 유동을 방지할 수 있는 제 2 밸브를 포함할 수 있다.

[0012] 장치는 또한 엔진 조립체에서 냉각제의 최소 유량을 유지하기 위한 유압 제한부(hydraulic restriction)를 포함할 수 있다.

[0013] 폐쇄 루프 조절 시스템은 비례-적분 유형의 보정자(a corrector of proportional-integral type)를 포함할 수 있다.

[0014] 보정자는 최소값과 최대값 사이에서의 보정을 제한할 수 있는 포화 블록을 포함할 수 있다.

[0015] 설정점 온도는 차량 밖의 온도 및 차량의 속도에 따라서 미리 결정될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 냉각 장치는 펌프의 작동을 최적화시킬 수 있고, 특히 마모 및 에너지 소모를 제한할 수 있는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 다른 특징들 및 장점들은 첨부된 도면을 참조하여 예시적이고 비제한적인 예로서 주어지는 다음의 설명을 읽음으로써 보다 명백해질 것이다.

도 1 은 전기 차량에 포함되는, 본 발명에 따른 냉각 장치를 블록 다이아그램의 형태로 도시한 것이다.

도 2 는 장치의 제어 전략을 블록 다이아그램의 형태로 도시한 것이다.

도 3 은 도 2 의 블록에 대한 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 1 에 도시된 바와 같은 냉각 장치(1)는 제 1 전기 펌프(2), 제 2 전기 펌프(3), 배터리 충전기(4), 엔진 조립체(5), 라디에이터(6) 및, 제 1 솔레노이드 밸브(7)와 제 2 솔레노이드 밸브(8)를 포함한다. 제 1 전기 펌프(2), 제 2 전기 펌프(3), 제 1 솔레노이드 밸브(7) 및 제 2 솔레노이드 밸브(8)는 제어 장치(9)에 연결된다.

[0019] 제 1 전기 펌프(2)는 차량이 가동중인 동안 사용되도록 의도되는 반면에, 제 2 전기 펌프(3)는 배터리를 재충전할 때 사용되도록 의도된다. 제 1 펌프(2)의 유량 및 제 2 펌프(3)의 유량은 제어 신호를 이용하여 설정될 수 있다.

[0020] 충전기(4)는 차량이 정지되었을 때 가정용 전기 메인 시스템(electric main system)으로부터 도시되지 않은 전기 트랙션 배터리(electric traction battery)를 재충전하도록 사용된다.

[0021] 제 1 솔레노이드 밸브(7)는 차량이 가동될 때 제 2 펌프(3) 및 충전기(4)를 회로 단락(short-circuit)시키는데 사용되는데 반해, 제 2 솔레노이드 밸브(8)는 배터리를 재충전시킬 때 엔진 조립체(5)의 냉각이 불필요하다고 평가되는 경우에 엔진 조립체(5)를 회로 단락시키는데 사용된다. 제 2 솔레노이드 밸브(8)는 수두 손실(head loss)을 발생시키도록 사용되는 유압 제한부(10)에 연결될 수 있으며, 따라서 제 2 솔레노이드 밸브(8)가 통과 모드(passing mode)에 있을 때조차도 엔진 조립체(5)내에서 냉각제의 유량을 유지한다.

[0022] 엔진 조립체(5)는 엔진(11) 및 전자 구동 시스템(12)을 포함하며, 전자 구동 시스템은 특히 배터리로부터의 DC 전압을 AC 전압으로 변환시키도록 의도된 것이다.

[0023] 라디에이터(6)는 내부 연소 엔진의 냉각 장치와 유사한 방식으로 냉각제를 냉각시키도록 사용된다. 여기에는 도시되지 않은 전기 팬(fan)이 설치된다.

[0024] 엔진 조립체(5)는 차량이 정지될 때 냉각되어야 하며, 차량이 정지될 때 충전기(4)도 냉각되어야 한다. 냉각 전략은 제어 장치(9)에 의해 관리된다. 제어 장치(9)는 냉각 회로의 센서들, 특히 냉각제 온도 센서들과 연결된 컴퓨터이다. 컴퓨터(9)는 펌프(2,3), 솔레노이드 밸브(7,8) 및 라디에이터(6)의 전기 팬 세트(electric fan set)를 구동한다. 컴퓨터(9)는 냉각 전략에 필요한 다른 측정치들을 얻기 위하여, 예를 들어 CAN 버스-타입 네트워크((Controller Area Network bus-type network)를 통해 차량의 다른 컴퓨터들에 유리하게 연결된다.

[0025] 냉각 회로 제어 전략은 도 2 에 도시된 바와 같이 2 개의 모듈(A,B)의 형태로 구현될 수 있다. 모듈(A)은 냉각제의 온도 조절에 관한 것인 반면에, 모듈(B)은 전기 펌프(2,3)의 선택에 관한 것이다.

[0026] 모듈(A)은 차량의 상태(차량이 가동중이거나 또는 정지되었을 때 배터리를 재충전시킴)에 따라서 냉각제 유량 제어를 조절하는 것을 담당한다. 모듈(A)의 입력은 다음과 같다:

[0027] -냉각제의 온도(T):이것은 하나 또는 그 이상의 온도 센서들을 이용하여 얻어질 수 있다.

[0028] - 차량 밖의 온도(T_{ext})

[0029] - 차량의 속도(V).

[0030] 모듈(B)의 입력은 다음과 같다.

[0031] -모듈(A)로부터의 유량 제어(D_{COM}), 및

[0032] -차량의 상태(E): 이것은 차량의 중앙 컴퓨터로부터 기원되는 신호로서, 차량이 배터리 재충전 모드에 있을 때 1 의 값을 가지고, 차량이 가동 모드(running mode)에 있을 때 0 의 값을 가진다.

[0033] 모듈(B)의 출력들은 다음과 같다:

[0034] -가동 모드에서 사용되는, 제 1 펌프에 대한 유량 제어(D_{com1}). 이것은 0 과 100 사이의 신호로서 펌프에 의해 발생될 수 있는 최대 유량의 백분율을 나타낸다.

[0035] - 재충전 모드에서 사용되는, 제 2 펌프에 대한 유량 제어(D_{com2}). 이것은 0 과 100 사이의 신호로서 펌프에 의해 발생될 수 있는 최대 유량의 백분율을 나타낸다.

[0036] 간단하게 요약하면, 만약 차량 상태 신호가 1 의 값을 가진다면 오직 제 2 펌프만을 사용하도록 선택이 이루어질 수 있고, 만약 차량 상태 신호가 0 의 값을 가진다면 오직 제 1 펌프만을 사용하도록 선택이 이루어질 수 있다.

[0037] 유량 제어의 일 구현예는 도 3 에 상세하게 도시되어 있다. 그 목적은 냉각제의 온도에 따라서, 최소 유량값(D_{min})과 최대 유량값(D_{max}) 사이에서 유량 제어를 자동적으로 변화시키는 것이다. 냉각제의 온도가 설정점 온도 아래에 있는 한, 유량 제어는 최소값(D_{min})에 유지된다. 냉각제의 온도가 설정점 온도(setpoint temperature)를 초과하자마자, 유량 제어는 폐쇄 루프 조절(closed-loop regulation), 설정점 온도인 관련된 설정점 및, 냉각제의 측정 온도인 관련된 피드백 루프에 의해 얻어진다.

[0038] 이러한 목적은 모듈(A)의 블록(A1 내지 A6)들에 의해 달성된다.

[0039] 블록(A1)은 차량 밖의 온도(T_{ext}) 및 차량의 속도(V)에 따라서 냉각제에 대한 온도 설정점 값(T_{cons})을 발생시킨다. 사실상, 차량의 속도(V)가 빠를수록, 라디에이터가 냉각시키는 용량이 더 커지고, 따라서 온도 설정점 값(T_{cons})을 증가시키는 것이 더 가능해진다. 마찬가지로, 외부 온도(T_{ext})가 차가울수록, 라디에이터는 더 효과적이 되고 따라서 온도 설정점 값(T_{cons})을 증가시키는 것이 더 가능해진다. 따라서 블록(A1)은 맵(maps)에 기초하여 선형 인터폴레이션(linear interpolation)에 의해 온도 설정점 값(T_{cons})을 발생시킨다.

[0040] 다음에 블록(A2)은 설정점 온도(T_{cons})와 측정 온도(T) 사이의 차이인 에러 신호(△T)를 발생시킨다. 신호(△T)는 블록(A3)로 송신되는데, 이것은 당해 기술 분야에 공지된 바와 같이 보정자 블록 PI(corrector block proportional-integral)이다. 그러나, 비례 유형(proportional type)의 보정자, 또는 적분 유형(integral type)의 보정자를 사용하는 것도 가능하다.

[0041] 블록(A3)의 입력들은 다음과 같다:

[0042] -블록(A2)으로부터의 에러 신호(△T)

[0043] -선행의 샘플링 순간에 보내진 유량 제어(D_{com});만약 값(D_{max})에서 또는 값(D_{min})에서 제어가 포화되었다면, 보정자는 그것을 알리고, 적분 작용이 차례로 포화된다.

[0044] - 보정자 PI 의 비례 이득(G)으로서, 예를 들어, 1%.

[0045] - 보정자 PI 의 적분 시간 상수(C_t)로서, 예를 들어 500s.

[0046] 블록(A3)의 출력은 최소 유량(D_{min})에 대한 유량의 소망되는 증가(△D)에 대응된다. 이러한 제어는 포화되어야 한다.

[0047] 블록(A4)은 0 (소망되는 유량 증가가 없음)과 D_{max}-D_{min} 사이에서 이러한 포화를 발생시킨다. 이러한 포화된 제어(saturated control)는 지연 블록(A5)에 의해 저장되며, 지연 블록(delay block)은 다음의 샘플링 순간에 보정자 PI 에 임의의 포화를 통지하도록 이용된다.

[0048] 마지막으로, 블록(A6)은 최종 유량 제어(D_{comf})를 발생시킨다. 최종 제어(D_{comf})는 보정자 PI 에 의해 요청된 변화(△D)를 값(D_{min})에 더함으로써 계산된다.

[0049] 따라서 유량 제어는 2 개의 값(D_{min})과 값(D_{max}) 사이에서 자동적으로 변화되도록 성공적으로 만들어진다. 예를 들어 값(D_{min})은 펌프에 의해 발생될 수 있는 최대 유량의 30 % 로 설정될 수 있다. 냉각제의 회로를 따라서 전부 균일한 온도를 얻도록, 따라서 고온 장소의 형성을 회피하도록, 낮은 온도에서조차도 제로가 아닌 최소 유량(D_{min})을 보유하는 것은 사실상 현명한 방법이다. 예를 들어 펌프에 과도한 스트레스를 주기를 소망하지 않는다면, 값(D_{max})은 최대 유량의 80 % 로 설정될 수 있다.

[0050] 따라서 냉각제 유량 제어 방법은 특히 컴퓨터상에서 특히 간단하게 컴퓨터상에서 수행된다. 이것은 계산 시간을 거의 필요로 하지 않으며 전기 소모를 감소시킬 수 있다.

[0051] 비록 상기 설명된 장치가 2 개의 펌프들을 가지고 있을지라도, 본 발명은 하나의 펌프 또는 2 개보다 많은 펌프를 가진 장치에 관한 것일 수 있다. 또한 전기 물 펌프가 설치된 가솔린 엔진에 적용될 수도 있다.

부호의 설명

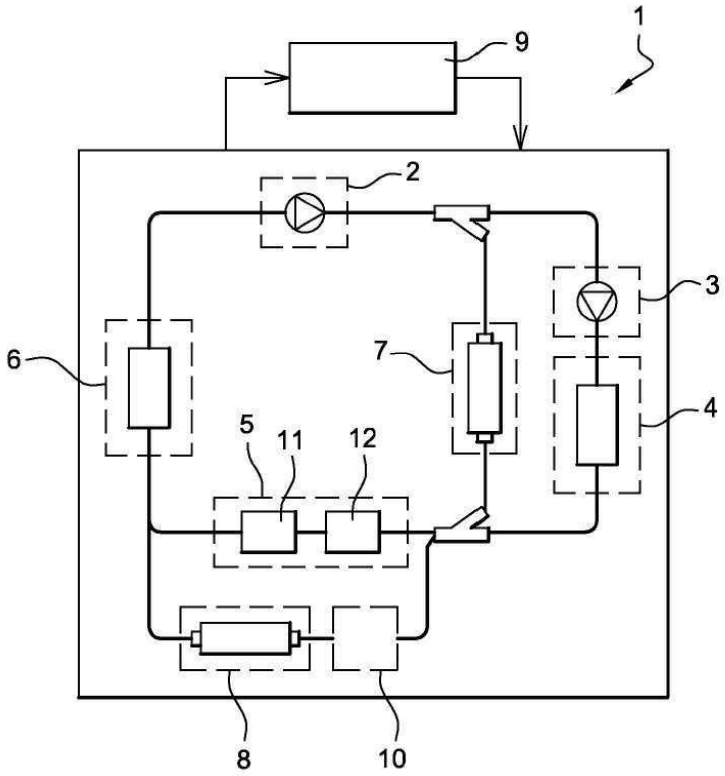
[0052] 2.3. 전기 펌프 4. 충전기

5. 엔진 조립체 6. 라디에이터

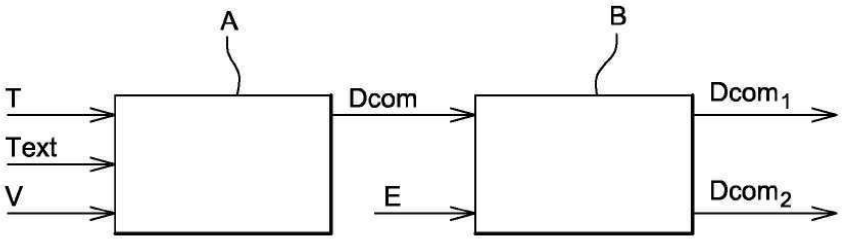
7.8. 솔레노이드 밸브 9. 제어 장치

도면

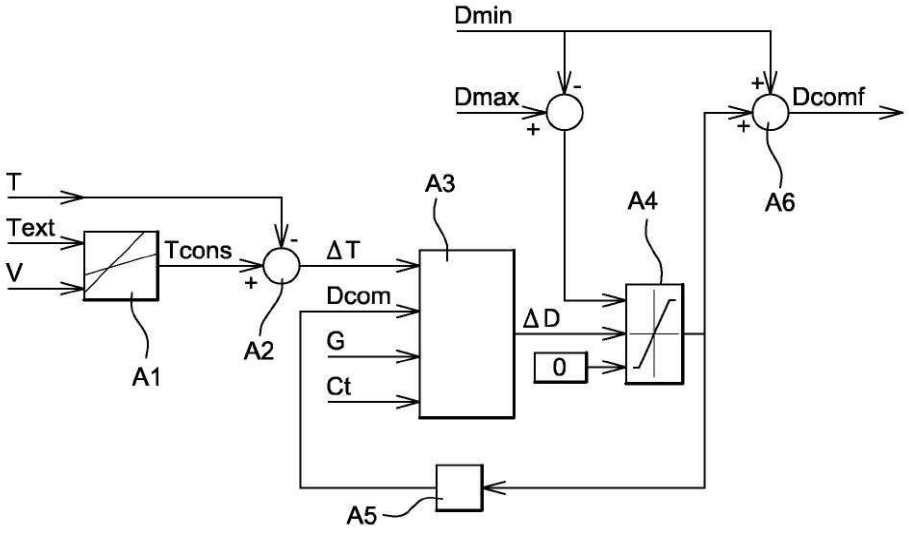
도면1



도면2


A
B
T
Text
V
Dcom
E
Dcom1
Dcom2

도면3


Dmin
Dmax
Dcomf
T
Text
V
Tcons
ΔT
Dcom
G
Ct
A3
A4
ΔD
0
A1
A2
A5
A6