

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
H01L 23/44

(45) 공고일자 1986년03월21일
(11) 공고번호 86-000253

(21) 출원번호	특1982-0001479	(65) 공개번호	특1983-0010366
(22) 출원일자	1982년04월03일	(43) 공개일자	1983년12월30일
(30) 우선권주장	56-53466 1981년04월07일 일본(JP) 56-208648 1981년12월12일 일본(JP) 56-208649 1981년12월12일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쓰비시전기 주식회사 카다야마 히도하지로 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 2-3		
(72) 발명자	후지이 마사오 일본국 아마가사끼시 미나미시미즈 아자나까노 80 미쓰비시전기 주식회 사 쥬우오오연구소내 나가오 가즈시게 일본국 아마가사끼시 미나미시미즈 아자나까노 80 미쓰비시전기 주식회 사 쥬우오오연구소내 데쓰노 하루오 일본국 아마가사끼시 미나미시미즈 아자나까노 80 미쓰비시전기 주식회 사 이다미제작소내		
(74) 대리인	박태경, 정우훈		

심사관 : 백승남 (책자공보 제1144호)

(54) 비등 냉각장치(沸騰冷却装置)

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

비등 냉각장치(沸騰冷却装置)

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 비등냉각 장치의 단면도.

제2도는 본 발명에 의한 비등냉각 장치의 단면도.

제3도-제6도는 각각 본 발명에 의한 비등냉각 장치의 일 실시예를 표시한 단면도이다.

제7도는 본 발명의 응용예를 표시한 개략정면도.

제8도-제9도는 각각 본 발명의 다른 실시예를 표시한 단면도이다.

제10도-제13도는 각각 본 발명의 다른 실시예를 표시한 비등냉각 장치의 단면도이다.

제14도-제16도는 각각 본 발명의 다른 실시예를 표시한 비등냉각 장치의 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 발열체	2 : 냉매액
3 : 용기	4 : 기포
6 : 제1의 유로	7 : 정류판(整流板)
8 : 제2의 유로	9 : 정체부(停滞部)

10 : 차량	11 : 전기기기
12 : 레일	13 : 차륜
14 : 가이드소파(消波)판	15 : 가이드(만곡안내판)
16 : 기포정체부	17 : 가이드(안내판)
18 : 기포발취공	19 : 가이드
20 : 돌기	21 : 충전물

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 예를들면 전력용 반도체소자 등의 발열체를 비등열전달(沸騰熱傳達)을 응용하여 냉각시키는 비등냉각 장치에 관한 것으로서, 목적하는 바는 냉각특성을 개선하고자 하는 것이다.

제1도는 종래의 비등냉각장치(100)를 표시한 단면도이고, (1)은 반도체소자 등의 발열체, (2)는 냉매액, (3)은 용기이다.

발열체(1)가 통전 등에 의하여 발열되면 발열체(1)의 냉매액(2)에 접하는 면(전열면)에서 기포(4)가 발생한다.

발생한 기포 즉, 증기는 용기(3)내의 기체공간(5)을, 화살표로 표시하는 바와같이 상승시켜 냉각되어 있는 용기(3)의 내벽면에서 응축 액화하게 된다.

이때 응축잠열(凝縮潛熱)로서 발열체(1)에서 발생한 열을 용기(3) 밖으로 방산시킨다.

응축액화한 냉매액(2A)은, 용기내벽면에 따라서 중력작용으로 강화되어 냉매액(2)중으로 환류한다.

이 경우 냉매액(2)은 상승하는 기포(4)에 의하여 교란된다.

따라서 용기(3)의 내벽면의 냉매액(2)에 접하는 부분에도 냉매액(2)의 대류열전달에 의하여서 발열체(1)에서 발생한 열일부가 전달되어 용기(3)의 벽을 통하여 용기외부로 발산된다.

그러나, 종래의 비등냉각장치(100)에서는 상승하는 기포(4)에 의한 냉매액(2)의 교란이 불확정하였기 때문에 대류열 전달률이 지극히 작다.

실지로 제1도에 도시된 바와같이 구성할 경우에는 기포(4)에 의한 교란은 기포(4)가 발생하고 있는 발열체(1)의 표면근처의 냉매액(2)에 한정되고 있어 그 기포의 교란에 의하여서는 용기(3)의 하부에 까지는 기포(4)의 교란에 의한 대류가 미치지않고 있음을 인지할 수 있는 것이다.

따라서 대류열 전달에 의한 열의 발산효과는 매우 작았다.

본 발명은 상승하는 기포(4)에 의하여 유발된 냉매액(2)의 흐름을 적극적으로 이용함으로써, 냉각특성을 개선한 비등냉각 장치를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다.

제2도는 본 발명의 일 실시예인 비등냉각 장치를 표시한 단면도이다.

도면에서 (1)-(5)는 상기 종래장치와 완전 동일한 것을 표시한 것이다.

(6)은 발열체(1)의 내부에 형성된 냉매액(2)의 유로로서, 이 예에서는 발열체(1)에서 하측으로 연장되어 있다.

(7)은 냉매액(2)의 하향흐름이 용기(3)의 내벽면에 따라서 흐르게 유로를 형성하는 정류판이다.

발열체(1)이 발열하면 유로 즉, 덕트(duct)(6)내에 발생한 기포(4)의 상승에 의하여 기포(4)와 냉매액(2)사이의 점성에 기인하는 마찰력이 작용하여 유로(6)내의 냉매액(2)을 굽어올리는 소위 기포펌프작용이 작용한다.

또한 발열체(1)로부터의 발생열이 작아서 유로(6)내에 기포가 발생하지 않을 경우에는 유로(6)내의 냉매액(2)이 가열되어 밀도가 작아져서 부력이 생긴다.

따라서 어느 방법으로든지 발열체(1)가 발열하게 되면 유로(6)내에서는 상승류가 생긴다.

이 냉매액(2)을 상승시키는 구동력은 유로(6)내의 기체(기포(4)를 표시함)와 액체와의 평균밀도와, 유로(6)외의 냉매액(2)의 평균밀도와의 차가 클수록, 또는 유로(6)의 수직방향의 높이가 클수록 커지게 되는것이 알려지고 있다.

따라서 제2도에 표시한 바와같이 정류판(7) 및 유로(6)을 비등냉각 장치내에 구성하여 놓으면 냉매액(2)은 화살표 표시와 같이 순환하게 된다.

즉 발열체(1)내의 유로(6)에서 발생한 구동력에 의하여 냉매액(2)은 유로(6)의 하부에서 유로(6)내에 유입되어 유로(6)의 상부에서 유출한다.

유출한 냉매액(2)은 용기(3)의 내벽면과 정류판(7)간에 형성된 유로(8)를 하향 유하하여 유로(6)의 하부로 유입한다.

따라서 발열체(1)내에서 유발된 냉매액(2)은 정연하게 유로(8)를 흘러서 유로(8)내의 냉매액(2)과 용기(3)의 내벽면간의 대류 열전달특성을 상승시키게 된다.

그러나, 제2도에 표시된 바와같이 정류판(7)과 용기(3)와의 유로단면적 S가 본 실시예에서는 폭이 대략 균일하기 때문에 제3도의 사선부로 표시된 용기(3)의 저부(9)의 냉매액(2)이 정체되고, 그 때

에 저부(9)에 있어서의 방열이 소외되는 결점이 있었다.

실험한바에 의하면 이 부분의 면적은 전방열면적의 20%이상을 점유하고 있음이 확인되었다.

이와같은 경향은 제4도에 표시된 바와같이 발열체(1)의 저부(9)가 넓어질수록, 환언하면 발열체(1)의 하단과 용기(3)의 하단과의 거리 H가 커질수록 현저하게 된다.

본 발명의 상기 실시예의 결점을 개선하기 위하여 제5도, 제6도로 본 발명의 다른 실시예를 설명한다.

정류판(7)과 용기(3)와의 사이에 형성되는 유로(8)의 단면적 S가 용기(3)의 하부에 갈수록 서서히 작아져서 거리 H가 작아지고 있다.

이와같이 하면 용기(3)의 하부일수록 유로(8)를 흐르는 냉매액(2)의 유속이 빠르게되어 열전달율이 상승된다.

또한 용기(3)의 저부에 있어 냉매액(2)의 정체가 적어진다.

이것은 예를들어 비등냉각장치(100)가 전차 등의 바닥 하측에 착설될 경우에는 용기(3)의 저부가 특별히 방열에 기여하기 때문에 지극히 유효한 것이다.

즉, 제7도에 표시한 바와같이 차량(10)의 바닥 하측에는 각종 전기기기(11)가 장착되어 있고, 차량(10)이 운행할때에 발생하는 바닥하측의 주행풍은 비등냉각장치(100)의 저부로 갈수록 많으며, 상부는 다른 전기기기(11)에 방해되기 때문에 적어지게 된다.

따라서 비등냉각장치(100)의 저부일수록 열전달율을 크게하여 열방산을 크게하는 것이 발열체(1)의 온도상승을 억제하는 면에서 유리하게 된다.

(12)는 선로, (13)은 차륜이다.

제8도, 제9도는 본 발명의 다른 실시예를 표시한 단면도로서, 각각 용기(3)를 6각통, 4각통으로 한 것이다.

제9도에서는 제2의 유로(8)의 종단부가 제2유로(8)의 하부에 해당하며, 이부분의 단면적이 상부의 단면적보다 작게 구성하였다.

상기에서 설명한 바와같이 본 발명은 냉매체의 흐름을 발열체의 내외에 형성하여 제1유로와 (6)와 제2유로(8)를 구성하고 제2유로(8)의 상부 단면적보다 하부 단면적을 작게 하였으므로 용기의 저부에서 방열효과를 지극히 높게 할수 있는 것이다.

또한 제2의 유로(8)를 제1의 유로(6)의 하부에 접속하면 냉매액에 소망된 순환로가 형성되어 순환로 밖으로 흐르는 것을 감소하기 때문에 더욱 방열효과가 촉진되는 것이다.

제2도에 표시한 바와같은 구성에 있어서, 유로(6)의 상부에 있어 냉매액(2)과 기포(4)가 혼합된 상향흐름 때문에, 냉매액(2)의 액면에 물결이 일게되는) 것이 일정된다.

이 물결에 의하여 상향흐름이 보유하는 구동력이 용기(3)의 내벽면에 따른 하향 흐름으로 활용되기 이전에 손괴되어 버린다.

본 발명은 상기한 바와같은 물결에 의한 상향 흐름의 손실을 방지하여 하향 흐름의 감속을 방지하고자 하는 것이다.

제10도는 본 발명의 일실시예의 단면도이다.

도면에 있어서, (99)는 소파(消波)하는 가이드(guide)이다.

상기 소파판(9)를, 유로(6)의 직상측에서 냉매액면의 직하에 설치하면, 상술한 바와같은 물결에 의한 상향 흐름의 손실을 방지할 수 있는 것이다.

제11도는 본 발명의 다른 실시예를 표시한 단면도이다. (15)는 상측으로 만곡시킨 안내판 즉, 가이드(16)은 기포정체부이다.

상기 안내판(15)에 의하여 상향 흐름의 방향을 서서히 변화시켜 물결에 의한 순환력의 손실을 최소한으로 방지하게 용기(3)의 내벽면에 따라 하향의 순환흐름에 적극적으로 이용할 수가 있다.

제12도는 본 발명의 또다른 실시예를 표시한 단면도로서, (17)은 제11도에서 상측으로 만곡시킨 만곡안내판(15)의 정점에 통공을 천공한 안내판 즉, 가이드, (18)은 기포발탈용 통공이다.

제11도의 구성에 있어서는 상향흐름 내부의 기포가 만곡된 안내판(15)의 내측 상부에 포획되어 기포정체부(16)가 생기는 것을 인지할 수 있다.

포획된 기포정체부(16)는 응축되지 않고 과열될 우려가 있다.

그러므로 상기한 바와같이 기포발취공(18)을 천설하여 상부의 기체공간(5)에 도피시켜 주는 것이다.

제13도는 본 발명의 또다른 실시예를 표시한 단면도로서, (19)는 제11도에서 도시된 만곡안내판(15)을 정점에서 절단한 형상의 안내판 즉, 가이드이다.

제11도에서와 같이 구성된 것에 있어서는 상술한 바와같이 기포가 안내판(10)에 의하여 포획되어 안내판(15)의 내측 상부에 기포정체부(16)를 형성하는 결점이 있다.

더우기 만곡안내판(15)을 설치할 경우 만곡안내판(15)과 용기(3)의 내벽면이 접근되어 있는 근방의 액체는 내벽면에 따라서 흐르지 않고 정체영역을 형성하고, 따라서 그 부분의 강제대류열 전달을 나

쁘게 하는 사실을 인지할 수 있다.

따라서 안내판(14)을 설치함으로써 기포가 포획되는 사실과, 안내판과 내벽면이 접근된 근방에서 정 체영역이 형성된다는 2종의 결점이 해결된다.

본 발명은 상기한 바와같이 냉매액의 상부에 가이드를 설치함으로써 유로(6)에서 분출하는 기포와 냉매액의 상향 흐름에 의한 냉매액면의 물결을 감소시켜 상향 흐름의 구동력이 손실됨이 없이 하향 흐름으로 변환하여 용기와 냉매액간의 전달을 더욱 양호하게 한 것으로서, 비등냉각 장치의 성능향상과 소형화가 가능한 효과가 있다.

또한 제14도는 본 발명의 비등냉각 장치의 다른 실시예의 단면도이다.

본 발명의 비등냉각 장치에 있어서, 용기(3)의 내벽면에 돌기(20)를 돌설하여 유로(8)를 흐르는 냉매액(2)을 교란하여 열전달 특성을 상승시키도록 하였다.

즉, 돌기(20)가 란류 촉진제로 작용한다.

이 돌기(20)는 열전도 면적을 증대하여 주는 효과도 있으며, 또한 정류판(7)의 유로(8)에 면한 벽면에 돌기(20)를 돌설하여도 란류가 촉진되는 것이다.

제15도는 본 발명의 또다른 실시예의 단면도이다.

전술한 바와같이 냉매액(2)을 순환시키는 구동력은 닥트(6)의 수직방향의 높이가 높을수록 힘이 강하게 된다.

제15도에 표시된 실시예의 비등냉각 장치에 있어서는 닥트(6)를 발열체(1)의 상측에까지 연장하여 구동력을 증대시키고 있다.

닥트(6)에서 끌어올려진 냉매액(2)이 액면 상부로 부풀어 올라 용기(3)의 내벽면에 충돌하여 냉각이 촉진된다.

제16도는 본 발명의 또다른 실시예의 비등냉각 장치의 단면도이다.

발열체(1)에서 발생한 열의 대부분이 닥트(6)에 면한 발열체(1)의 표면에서 발산될 경우에는 제16도에서 도시한 바와같이 정류판(7)과 발열체(1) 사이에 충전물(21)을 삽입함으로써 용기(3)내에 충전되는 냉매액(2)의 양을 감소할 수 있는 것이다.

상기 각 실시예에서는 용기(3)가 원통형일 경우를 도시하였으나 원통형에 한정되는 것이 아니고 각 통형이어도 무방하다.

본 발명은 상기에서 설명한 바와같이 발열체의 발생열에 의하여 유기된 냉매액의 흐름을 발열체 내외에 형성한 유로를 통과하도록 하며, 제1의 유로 하측에 제2의 유로의 하부와 접속하고 제1의 유로 상승에 만족안내 가이드를 장설하여 방열효과의 촉진향상 및 소형화를 기도할 수 있는 비등냉각 장치를 얻을 수 있는 효과가 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

냉매액(2), 이 냉매액(2)에 침지시킨 발열체(1), 상기 냉매액(2)과 발열체(1)을 수용한 용기(3), 상기 발열체(1)의 열에 의하여 생기는 냉매액(2)의 기포(4)가 상향으로 흐르도록 발열체(1)내에 형성한 제1의 유로(6), 상기 기포(4)의 상향의 흐름에 의하여 생긴 구동력에 의하여 냉매액(2)이 용기(3)의 내벽면에 접하여 하향으로 흐르도록 형성하고, 하강한 냉매액(2)이 제1의 유로(6)에 인도되도록 제1의 유로(6)의 하부를 접속한 제2의 유로(8)를 구비하여서 된 비등 냉각장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2의 유로는 그 상부 단면적보다 그 하부 단면적이 작은 비등 냉각장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1의 유로(6)를 통과하는 냉매액(2)과 기포(4)가 혼재하는 상향 흐름에 의하여 생기는 냉매액면의 물결을 억제하도록 용기(3)의 냉매액(2) 상부에 설치한 가이드를 구비하여서 된 비등 냉각장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1의 유로(6)의 높이를 발열체(1)의 높이보다 높게하여 제1의 유로(6)를 통과하는 냉매의 증기로 된 기포(4) 및 냉매액(2)이 냉매액의 액면에서 상향으로 분출하게 한 것을 특징으로 한 비등 냉각장치.

청구항 5

제1항, 제2항 또는 제4항에 있어서, 용기(3)의 내벽면이 란류촉진체로 구성하여서 된 비등 냉각장치.

청구항 6

제1항, 제2항 또는 제4항에 있어서, 제2의 유로(8)는 용기(3)의 내벽면과 정류판(7)으로 형성하고, 발열체(1)와 정류판(7)과의 사이에 충전물을 충전시킴을 특징으로 한 비등 냉각장치.

청구항 7

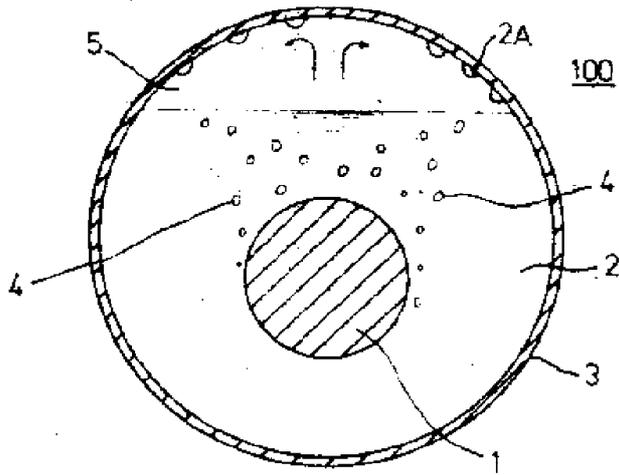
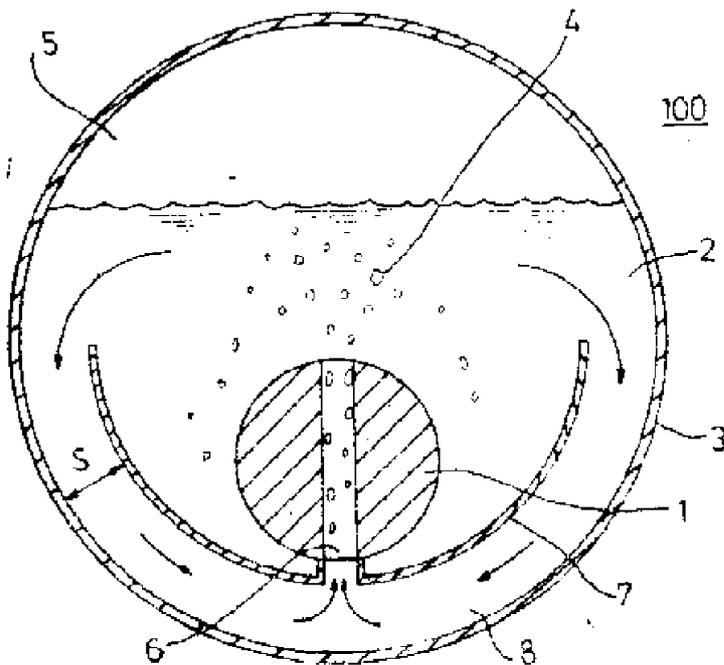
제2항에 있어서, 제2의 유로(8)는 용기(3)의 내벽면과 정류판(7)으로 형성하고, 정류판(7)의 하단부가 원할하여 만곡하여서 된 비등 냉각장치.

청구항 8

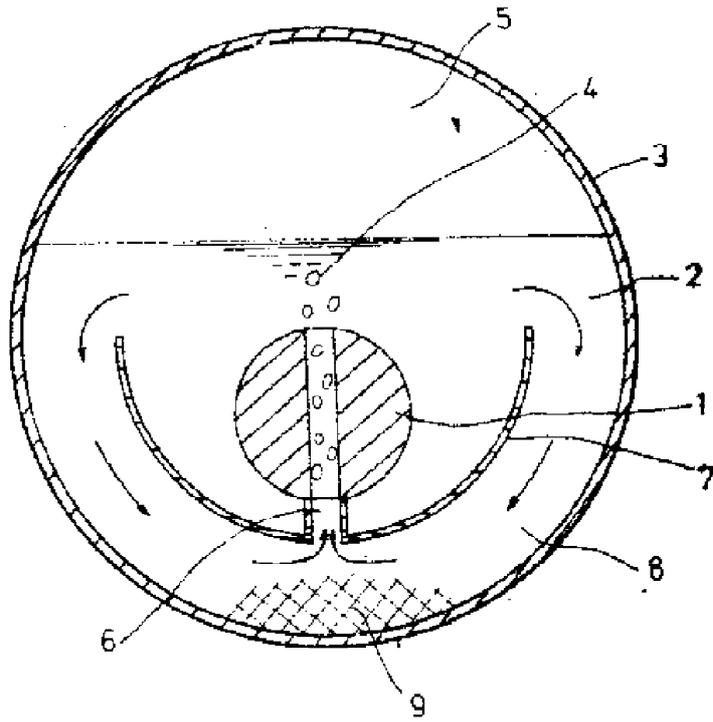
제3항에 있어서, 가이드를 상측으로 만곡한 형상으로 함을 특징으로 한 비등 냉각장치.

청구항 9

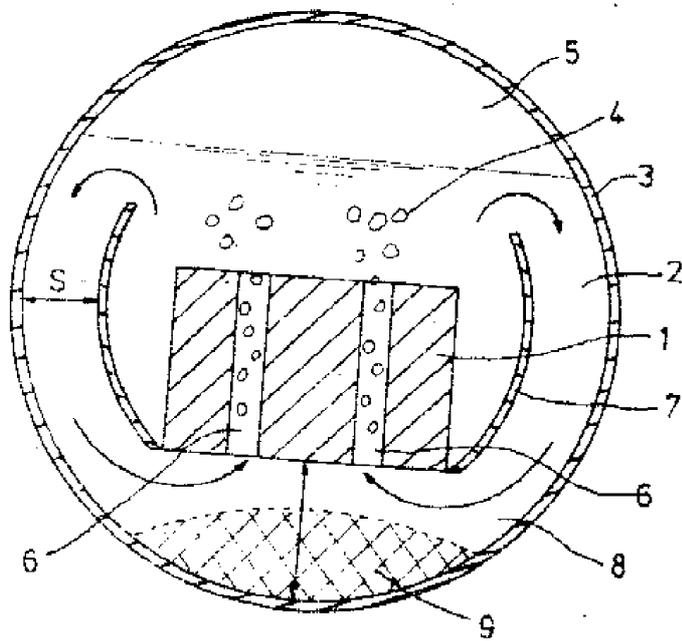
제8항에 있어서, 상측으로 만곡시킨 가이드 상부에 통공을 천공함을 특징으로 한 비등 냉각장치.

도면**도면1****도면2**

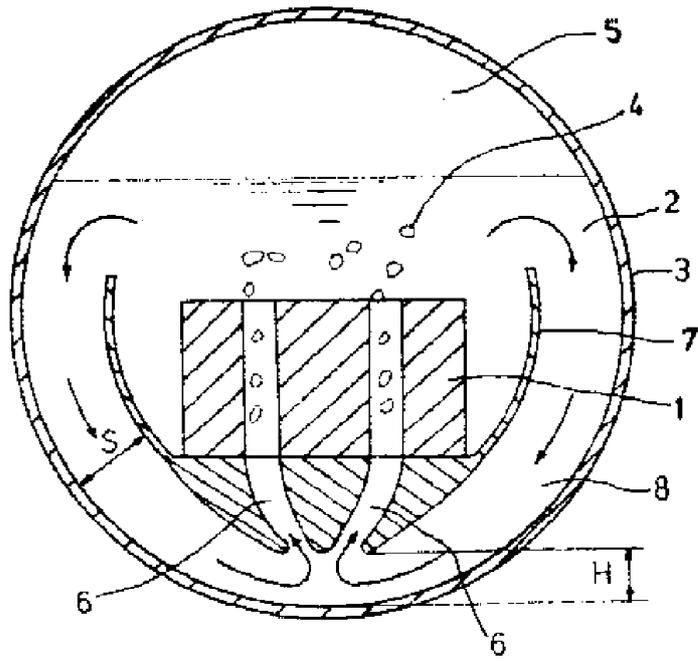
도면3



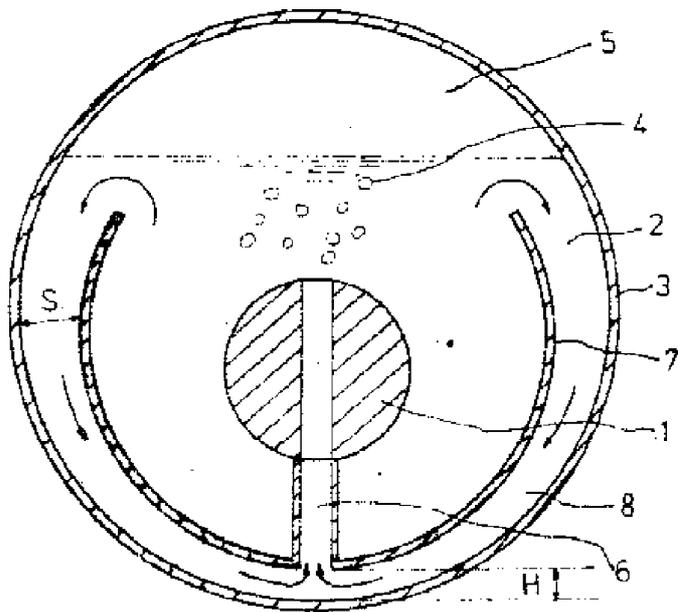
도면4



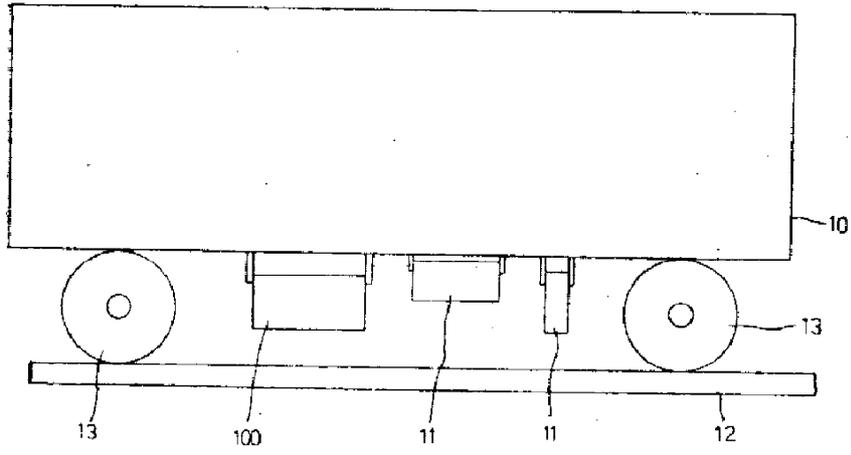
도면5



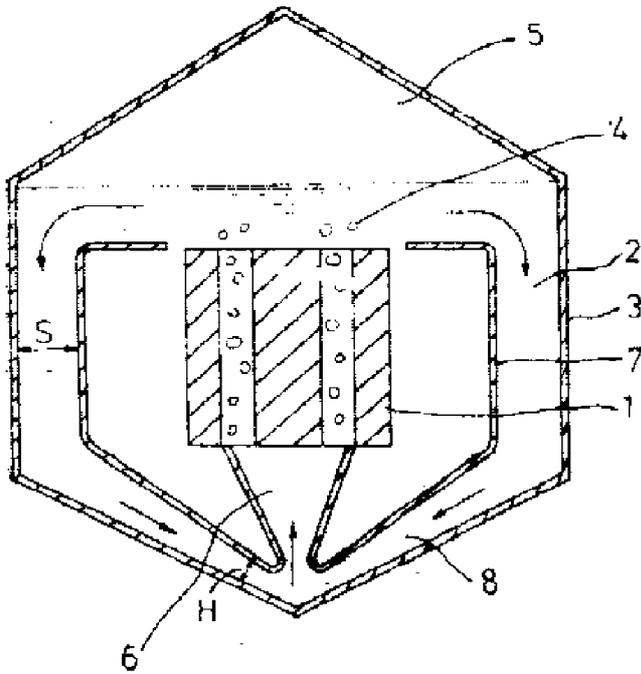
도면6



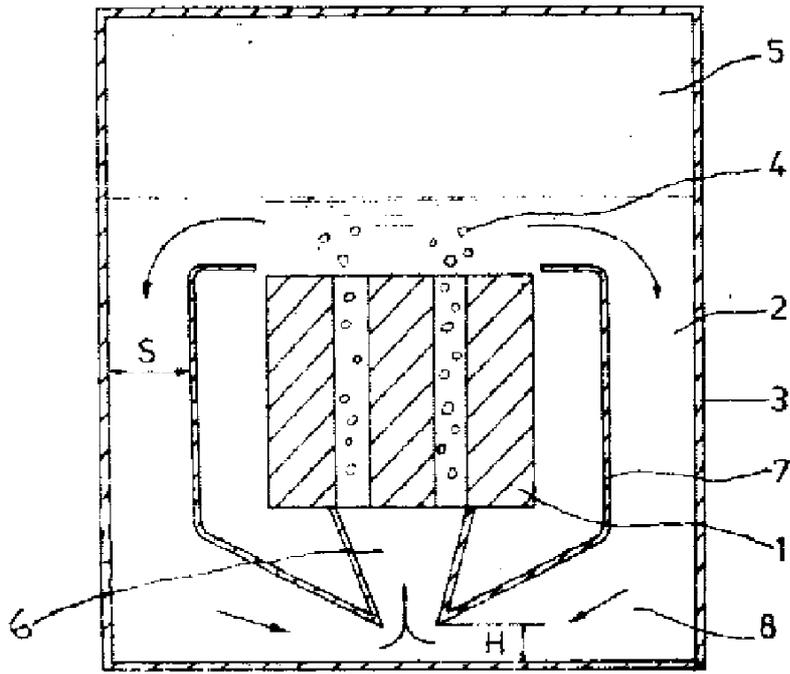
도면7



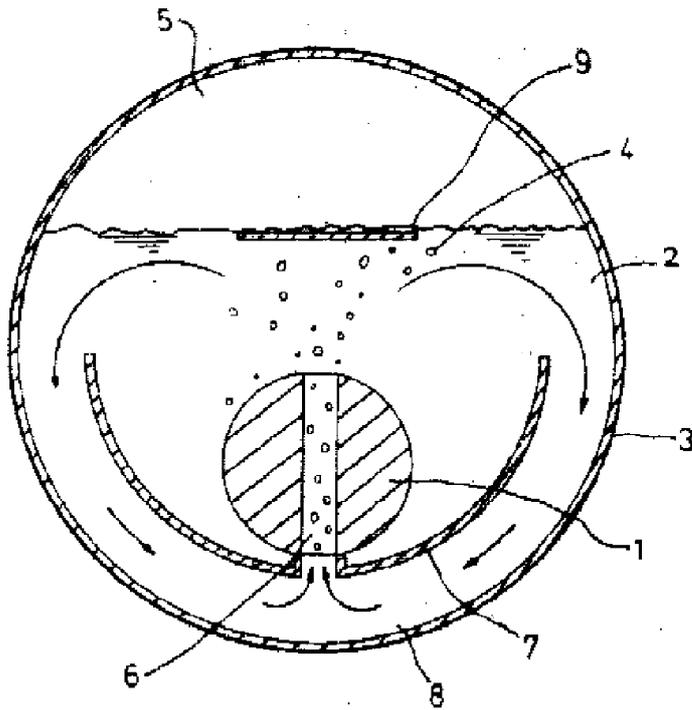
도면8



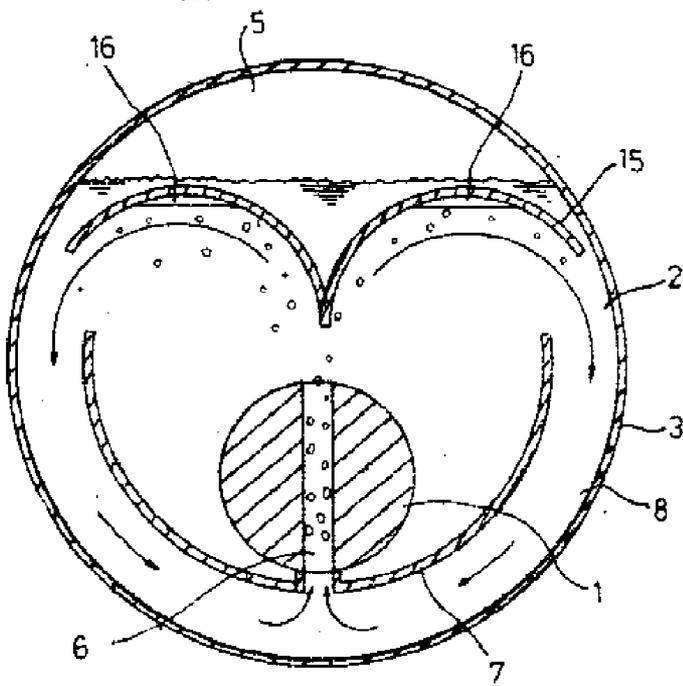
도면9



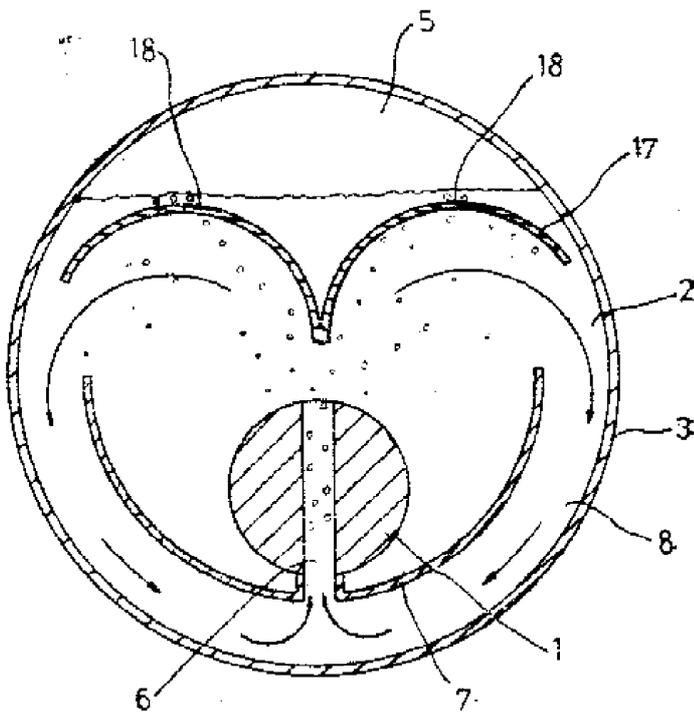
도면10



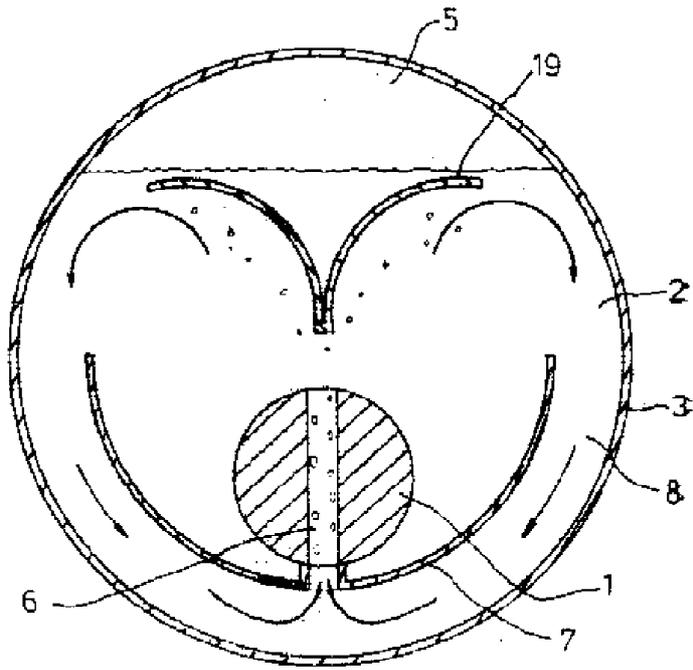
도면11



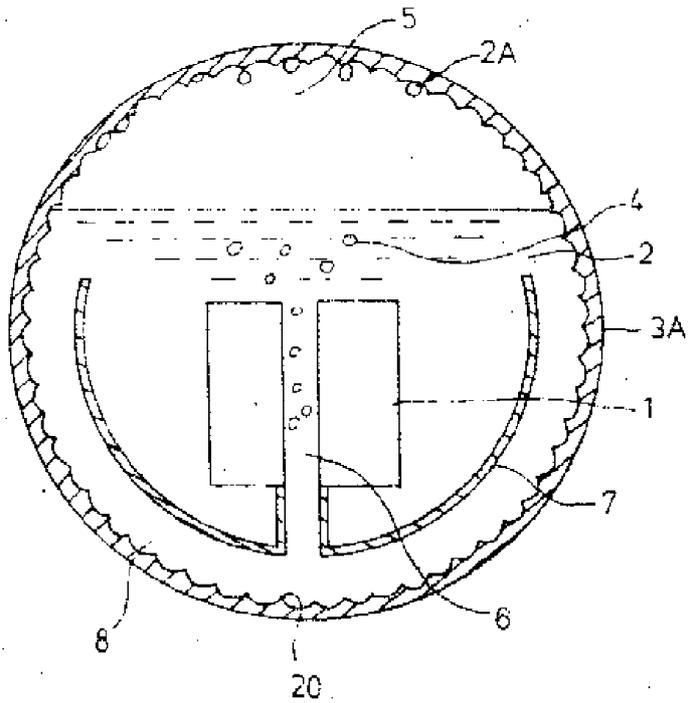
도면12



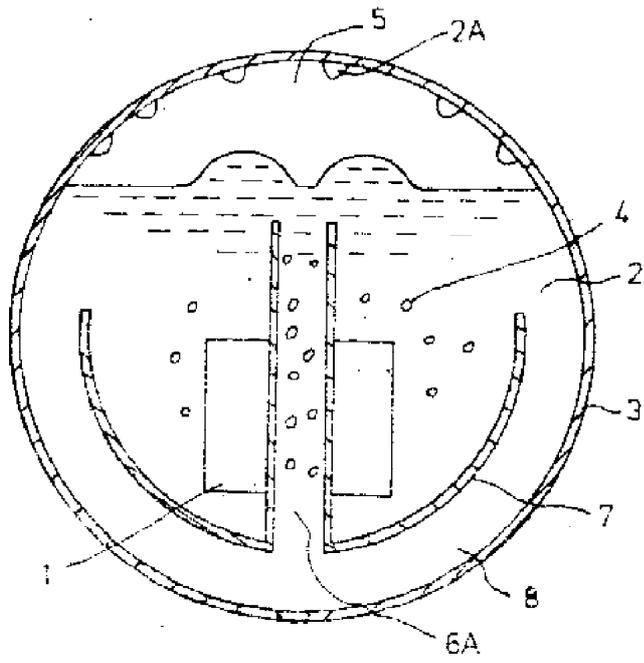
도면13



도면14



도면15



도면16

