

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 10월 18일 (18.10.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/141403 A1

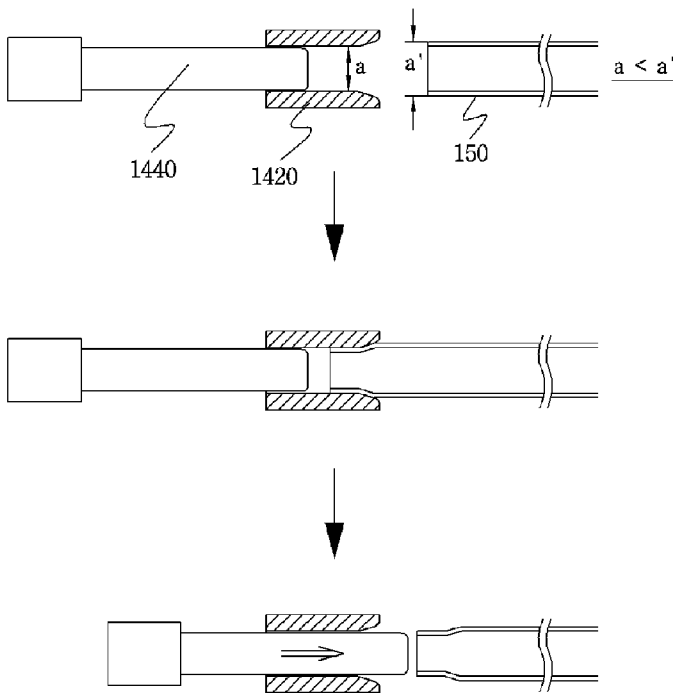
- (51) 국제특허분류: *B23P 15/26* (2006.01) *B21D 53/08* (2006.01) *B21D 39/00* (2006.01) *B21D 41/00* (2006.01) *F02B 29/04* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009449
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 8일 (08.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0034929 2011년 4월 15일 (15.04.2011) KR
10-2011-0039305 2011년 4월 27일 (27.04.2011) KR
10-2011-0100557 2011년 10월 4일 (04.10.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **세진 이노테크(주) (SEJIN-INOTEK CO.,LTD.)** [KR/KR]; 울산광역시 울주군 온산읍 화산리 325번지, 689-896 Ulsan (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **한석만 (HAN, Seok-man)** [KR/KR]; 경기도 수원시 장안구 정자동 886-1 현대백산아파트 334동 1307호, 440-842 Gyeonggi-do (KR). **윤지현 (YOON, Jihyun)** [KR/KR]; 울산광역시 남구 신정동 1639-1 문수로 I-PARK 109동 1702호, 680-833 Ulsan (KR). **하창수 (HA, Changsu)** [KR/KR]; 경상남도 창원시 진해구 자은동 성원아파트 6동 201호, 645-770 Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: **정인규 (JUNG, Ingyu)**; 부산광역시 해운대구 우동 1470 에이스하이테크 21 1004호, 612-020 Busan (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: INTERCOOLER AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭 : 인터쿨러 및 그 제조방법

[Fig. 18]



(57) Abstract: The present invention relates to an intercooler and to a method for manufacturing same, wherein the intercooler uses a tube, having an ellipsoid cross-section, as a cooling tube, such that heat transfer can be accelerated beyond that of the circular tubing of related art, the flow of cooling air is rendered easy, and the durability of said tube is superior to that of a tube having a circular cross-section in terms of strength.

(57) 요약서: 본 발명은 타원형 단면을 가진 튜브를 냉각 튜브로 사용함으로써, 종래의 원형 튜브 보다 열전달을 촉진시킬 수 있으며, 냉각 공기의 유동을 원활하게 함은 물론, 강도 면에서도 원형 단면의 튜브 보다 내구성이 뛰어난 장점을 갖춘 인터쿨러 와 그 제조방법에 관한 것이다.

WO 2012/141403 A1



PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 인터쿨러 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 인터쿨러에 관한 기술 분야에 속한다. 보다 상세하게는, 타원형 단면을 가진 튜브 및 그 형상에 대응된 방열핀을 냉각 수단으로 사용하여 인터쿨러를 완성하되, 튜브시트홀의 형상은 원으로 형성하도록 하며, 튜브시트와 튜브의 결합을 위한 튜브 변형 및 확관 공정을 거치는 것을 특징으로 한다.

배경기술

- [2] 통상의 선박용 인터쿨러는 엔진의 흡입공기를 냉각시켜 공기 밀도를 증가시키고, 흡입공기량을 증대시킴으로써 엔진출력을 향상시키기 위한 시스템으로서, 냉각수가 지나가는 튜브와 튜브 주위에 결합되어 열전달을 촉진하는 방열핀 등의 구성요소들을 결합하여 제조하게 된다.
- [3] 냉각수가 흐르는 튜브는 통상 원형 단면을 가진 원형 튜브가 사용되므로 냉각을 위해 튜브 주위로 흐르는 공기유동시 튜브 후방으로 웨이크(wake) 발생이 심하다. 그리고 압력 구배(gradient)가 튜브 주위로 심하므로, 원활한 열전달이 되지 못한 현상이 발생된다.
- [4] 또한, 종래의 방열핀과 튜브는 별도로 제작되지 못하였기 때문에 방열핀과 튜브에 결합으로 인한 수리시, 인터쿨러를 어셈블리 상태로 통째 교환해야 했고 이에 따르는 경비가 문제점으로 지적되고 있다.
- [5] 상기의 문제점에 착안하여 본 발명을 통하여, 보다 효과적인 열전달 능력을 갖춤으로써 에너지 소비가 적으며, 인터쿨러의 다운사이징이 가능한 혁신적인 인터쿨러를 제시하고자 한다.
- [6] 또한 상기 인터쿨러 부품 중, 튜브방열핀 블럭만을 효과적으로 생산할 수 있는 방법을 제시한다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명에서 해결하려는 과제는 다음과 같이 요약된다.
- [9] 첫째, 타원형 단면을 가진 튜브를 냉각 튜브로 사용함으로써, 종래의 원형 튜브 보다 열전달을 촉진시킬 수 있으며, 냉각 공기의 유동을 원활하게 함은 물론, 강도 면에서도 원형 단면의 튜브 보다 강하여 내구성이 뛰어난 장점을 갖춘 인터쿨러를 제시하는 것이다.
- [10] 둘째, 인터쿨러의 구성요소 중 튜브와 방열핀을 가조립한 후 확관하여, 독립적인 결합체를 완성함으로써, 인터쿨러의 부품 중, 튜브방열핀 블럭만을

용이하게 교환할 수 있는 인터쿨러 제조 방법을 제시하는 것이다.

- [11] 세째, 열전달율이 향상된 만큼 인터쿨러의 크기를 줄일 수 있어서(down sizing) 제작 단가를 낮출 수 있고, 차지하는 공간이 줄어들며, 운반 등 핸들링시 더욱 간편하다는 이점을 갖춘 인터쿨러 제조 방법을 제시하는 것이다.

[12]

과제 해결 수단

- [13] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 인터쿨러 시스템은, 다수의 타원형 방열핀홀(112)이 천공되어 있으며, 소정의 간격을 두고 적층되어 있는 복수의 방열핀(110); 와 상기 적층된 방열핀(110)들의 타원형 방열핀홀(112) 내부로, 삽입되어져 있는 단면이 타원인 복수의 튜브(150); 와 상기 튜브(150)의 양측에 튜브 단부가 튜브시트홀(122)을 통해, 삽입 결합되어져 있는 한 쌍의 튜브시트(120); 를 포함하는 것을 특징으로 하되, 상기 튜브(150) 외면과 방열핀홀(112)은 삽입된 튜브외면과 방열핀홀 내주면의 유격을 제거하기 위하여, 상기 튜브 내부로 타원형의 확관수단을 밀어 넣어 튜브(150)들과 방열핀홀(112)이 완전히 결합 되도록 되어 있으며, 튜브(150)의 양쪽 단부는 외력이 가해져서, 튜브의 타원 단면 중 장축(長軸)의 길이를 축소시켜 유사 원형으로 성형되어진 후, 상기 튜브시트 홀(122)에 삽입되며, 각 튜브 단부(c부분) 내부로, 단면이 원형인 확관수단이 밀어넣어져, 튜브시트홀(122)면과 튜브 단부(c부분)이 완전히 결합된 후, 상기 튜브단부 중 튜브시트(120) 밖으로 돌출된 부위(c'부분)을 커팅되어짐으로써, 방열핀(110)과 튜브(150)와 튜브시트(120)가 일체화가 됨을 특징으로 한다.

[14]

발명의 효과

- [15] 본 발명의 인터쿨러 제조 방법에 의하면 다음과 같은 효과가 발휘될 수 있다. 첫째, 타원형 단면을 가진 튜브를 냉각 튜브로 사용함으로써, 종래의 원형 튜브보다 열전달을 촉진시킬 수 있다. 둘째, 인터쿨러의 요소 중 튜브와 방열핀을 가조립한 후 확관하여, 독립적인 결합체를 완성함으로써 인터쿨러를 수리,교환할 때 튜브방열핀 블럭 만을 용이하게 교환할 수 있어서, 인터쿨러 수리 시간을 대폭 줄일 수 있고, 그 수리 비용을 현저히 줄일 수 있는 장점이 있다. 세째, 열전달율을 크게 향상시킴으로써 이산화탄소 배출을 크게 줄일 수 있으며, 열전달율이 향상된 만큼 인터쿨러의 크기를 줄일 수 있어서 제작 단가를 낮출 수 있고, 차지하는 공간이 줄어들며, 운반 등 핸들링시 더욱 간편하다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명 공정에 의한 인터쿨러 본체의 외관 사시도,
 [17] 도 2는 도 1의 분해사시도,
 [18] 도 3은 도 1의 구성요소중 튜브시트에 튜브방열핀 블럭이 장착된 사시도,

- [19] 도 4는 도 3의 구성요소중 튜브시트를 제거한 상태에서의 튜브방열핀 블럭의 사시도,
- [20] 도 5는 도 4의 튜브방열핀 블럭을 복수개로 나타낸 사시도,
- [21] 도 6은 도 4의 방열핀의 일부 확대도,
- [22] 도 7은 도 3의 구성요소중 튜브시트만을 분리한 사시도,
- [23] 도 8은 튜브를 튜브시트에 결합시키기 위한 공정 설명을 위한 도면,
- [24] 도 9는 튜브시트에 튜브를 장착한 이후의 공정을 설명하기 위한 도면,
- [25] 도 10은 도 8의 튜브의 사시도
- [26] 도 11은 튜브시트홀에 튜브를 삽입한 후, 튜브시트홀 내부면에 튜브를 완전 밀착, 결속시키는 과정을 설명하기 위한 도면,
- [27] 도 12 내지 도 20은 튜브방열핀 블럭을 제조하는 장치 및 방법에 관련된 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 인터쿨러 제조 방법에 있어서,
- [29] 박판의 방열핀(110)을 준비하여 다수의 타원형 방열핀홀(112)을 천공하는 단계(S1);
- [30] 상기 방열핀(110)을 소정의 간격을 두고 적층하는 단계(S2);
- [31] 상기 적층된 방열핀(110)들의 타원형 방열핀홀(112) 내부로 단면이 타원인 튜브(150)들을 삽입하는 단계(S3);
- [32] 상기 튜브(150) 외면과 방열핀홀(112) 사이의 유격을 제거하기 위하여, 상기 튜브 내부로 타원형의 확관수단을 밀어 넣어 튜브(150)들과 방열핀홀(112)이 완전히 결착 되도록 하는 단계(S4);
- [33] 상기 4단계의 튜브의 양쪽 단부에 외력을 가하여, 튜브의 타원 단면 중 장축(長軸)의 길이를 축소시켜 유사 원형으로 성형하는 단계(S5);
- [34] 상기 튜브의 양쪽 단부를, 튜브시트(120)에 형성되어 있는 다수의 튜브시트홀(122)에 각각 삽입하는 단계(S6);
- [35] 상기 튜브시트 홀(122)에 삽입된 각각의 튜브 단부(c부분) 내부로, 단면이 원형인 확관수단을 밀어넣어서, 튜브시트홀(122)면과 튜브 단부(c부분)을 완전히 결착시키는 단계(S7);
- [36] 상기 튜브단부 중 튜브시트(120) 밖으로 돌출된 부위(c'부분)을 커팅하는 단계(S8단계) (방열핀과 튜브와 튜브시트의 결합체 완성);
- [37] 사이드플레이트(180a,180b)와 리버싱 커버(175)와 응축수 집수기(190) 및 채널커버(170)를, 상기 7단계에서 결합 완료된 결합체와 조립하는 단계(S9단계)
- [38] 를 포함하되,
- [39] 상기 S5 단계에서 상기 튜브들은 복수개의 층으로 배치되며, 동일한 층의 튜브들은 소정의 간격을 두고 배치되며, 특정 층의 상하 층에 배치되는 튜브들은, 특정 층의 튜브 사이사이 공간에 배치됨으로써, 냉각을 위한 공기

흐름이 원활하도록 하며, 상기 S5 단계에서는 튜브시트홀(122)의 지름 Y 보다, 튜브 단부의 길이 X가 작도록, 외력을 가하며, 상기 S6 단계에서 준비되는 튜브시트에 형성된 튜브시트홀(122)은 정원 형상으로 형성되어져 있고, 상기 정원 형상의 튜브시트홀(122)에 상기 5단계를 마친 튜브가 삽입됨을 특징으로 하는 인터쿨러 제조 방법이 본 발명의 실시를 위한 최선의 형태이다.

[40]

발명의 실시를 위한 형태

[41]

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도면을 참조하며 구체적으로 설명한다. 다만, 본 발명의 권리범위는 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에서 파악되는 모든 균등 범위의 발명은 모두 본 발명의 권리범위에 속한다는 것을 미리 밝혀 둔다.

[42]

도 1은 본 발명의 공정에 의한 인터쿨러 본체의 외관 사시도, 도 2는 도 1의 분해사시도, 도 3은 도 1의 구성요소중 튜브시트에 튜브방열핀 블록이 장착된 사시도이다.

[43]

본 발명의 인터쿨러는 다음과 같은 순서에 의해 제조된다.

[44]

박판의 방열핀(110)을 준비하여 다수의 핀홀(112)을 천공하는 단계(S1);

[45]

상기 방열핀(110)을 소정의 간격을 두고 적층하는 단계(S2);

[46]

상기 적층된 방열핀(110)들의 핀홀(112) 내부로 단면이 타원인 튜브(150)들을 삽입하는 단계(S3);

[47]

상기 튜브(150) 외면과 핀홀(112) 사이의 유격을 제거하기 위하여, 상기 튜브 내부로 타원형의 확관수단을 밀어 넣어 튜브(150)들과 핀홀(112)이 완전히 결합되도록 하는 단계(S4);

[48]

상기 튜브(150)와 방열핀(110)이 결합된 부위를 제외한, 튜브의 양쪽 단부에 외력을 가하여, 튜브의 타원 단면 중 장축(長軸)의 길이를 축소시키는 단계(S5);

[49]

상기 튜브의 양쪽 단부를, 튜브시트(120)에 형성되어 있는 다수의 튜브시트홀(122)에 각각 삽입하는 단계(S6);

[50]

상기 튜브시트 홀(122)에 삽입된 각각의 튜브 단부(c부분) 내부로, 단면이 원형인 확관수단을 밀어넣어서, 튜브시트홀(122)면과 튜브 단부(c부분)을 완전히 결합시키는 단계(S7);

[51]

상기 튜브단부 중 튜브시트(120) 밖으로 돌출된 부위(c'부분)를 커팅하는 단계(S8, 방열핀과 튜브와 튜브시트의 결합체 완성단계);

[52]

사이드플레이트(180a,180b)와 리버싱커버(175)와 응축수 집수기(190) 및 채널커버(170)를, 상기 단계 7에서 결합 완료된 결합체와 조립하는 단계(S9)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[53]

본 발명의 제조 대상인 인터쿨러는, 산업용 엔진 특히 선박용 엔진에서 흡입공기를 냉각하기 위한 것으로서, 도 1에서와 같이 상방으로부터 공기가 공급되어 튜브 내부로 통과하는 물이 함유한 열을 효과적으로 배출시키는

시스템이다.

[54]

[55] 도 1의 각 구성요소들은 도 2에 도시된 바와 같다. 즉, 튜브(도 4참조, 150) 및 튜브를 인입시켜 일체화 되는 방열핀(110) 및 튜브 단부를 수용하는 한쌍의 튜브시트(120)가 본체(100)의 중심에 위치하고 있다. 그리고 상기 본체의 전, 후면에는 각각 채널커버(170, channel cover)와 리버싱커버(175)가 위치하며, 본체의 양 옆에는 각각 사이드플레이트(180a, 180b)가 결합되고, 본체 아래면에는 응축수 집수기(190)가 위치하고 있다. 튜브 내부로 물이 흘러들어가고 나가는 통로는 각각 흡수구(160) 및 배수구(161)이다.

[56]

[57] 이하, 도 1과 같은 인터쿨러 본체의 제조 방법에 대하여 자세히 설명한다.

[58]

도 4는 도 3의 구성요소중 두개의 튜브시트(120)를 제거한 상태에서의 튜브방열핀 블럭의 사시도이고, 도 5는 도 4의 튜브방열핀 블럭을 복수개로 나타낸 사시도, 도 6은 도 4에서 사용된 방열핀의 확대도이다. 튜브방열핀 블럭이란 튜브(150)와 방열핀(110)이 물리적으로 일체가 된 결합체를 말한다.

[59]

[60] 도 4에 도시된 튜브방열핀 블럭의 중간에 위치하고 있는 타원형 단면의 튜브들을 준비한다. 이러한 타원형의 튜브(150)들은 단면 중에서 장축(長軸, 타원의 지름 두 개 중에서 긴 지름을 가지는 축)을 위, 아래 방향으로 한 상태에서 방열핀(110)에 체결하게 된다. 본 발명에서 튜브(150)를 타원 단면을 가진 튜브로 채용함으로써 공기의 흐름이 원활해져서 탁월한 열전달 특성을 발휘하게 된다.

[61]

[62] 방열핀(110)들은 소정의 간격을 두고서 복수개가 적층되는데 통상 0.5 내지 2.0 mm 정도의 간격을 가지나 반드시 이에 한정됨은 아니다.

[63]

도 6을 참조하면, 방열핀(110)에는 상기 튜브(150)의 단면 외형에 대응되는 방열핀홀(112)가 형성되어 있다. 방열핀홀(112) 가장자리를 따라서는 0.5 ~ 1.3mm 정도의 돌출부위가 형성되어 있다. 튜브(150)를 적층된 방열핀들의 방열핀홀(112)에 삽입한 후에는 방열핀홀과 튜브 사이에 약간의 유격이 있게 되는데, 확관 공정에 의해서 방열핀홀(112) 내주면으로 튜브 외주면이 완전 압착되도록 함으로써 도 4와 같은 튜브와 방열핀이 결합된 블럭이 완성되게 된다.

[64]

[65] 도 15를 참조하면, 방열핀홀(112)에 튜브(150)를 삽입한 채 행하는 확관 작업은 계란형의 확관볼(1311)을 튜브(150) 단부로 삽입하여 고압의 압력을 가함으로써 이루어지게 된다. 이러한 확관볼(1311)이 튜브 내부를 관통하여 밀려 나감으로써 튜브 내경이 늘어나가게 되어 방열핀과 튜브의 결합체가 제작된다.

[66]

한편, 도 4의 방열핀홀(112) 사이사이에는 엠보싱 처리에 의한 돌기들(114)이 형성되어 있다. 돌기들(114)는 방열핀 사이로 공기가 흐를 때, 난류(turbulent

flow)를 발생시킴으로써 열전달을 촉진하기 위한 목적으로 형성되는 것이다.

[67]

[68] 도 4와 같이 튜브(150)와 방열핀(110)을 결합할 때, 튜브들은 다수의 층을 이루며 배치되는데, 도 4에서는 튜브가 3개의 층으로 형성되어 있고 이러한 층의 개수는 임의로 조절 가능하다.

[69] 상기와 같이 본 발명에서는 튜브(150)와 방열핀(110) 결합체를 먼저 완성하게 되는데, 이러한 공정은 종래에는 제시되지 못한 기술이다. 반면, 종래 기술에서는 방열핀(110)과 튜브(150) 및 튜브시트(120)를 가조립한 후에 튜브 확관을 행함으로써, 방열핀과 튜브와 튜브시트를 한꺼번에 일체화하는 공정을 행하였다.

[70]

[71] 그러나, 이러한 종래의 방법에는 큰 단점이 있었다. 즉 인터쿨러 본체를 통째로 교환하기 위해서는 인터쿨러 제조를 한 공장에서만 그 작업이 가능하였기 때문에 수리시 장소적 제약이 크다는 문제가 있었다.

[72] 본 발명에서는 단지 도 4와 같은, 튜브방열핀 블럭을 별도로 완성할 수 있어서, 인터쿨러 수리가 필요한 본선(선박) 내에서도 튜브방열핀 블럭의 교환이 손쉽게 이루어질 수 있는 장점이 있다. 제작 납기도 종래 기술에서는 약 25일이 소요된 반면 본 출원기술에서는 하루안에 작업이 가능하다는 것을 실제 적용에 의해 밝혀진 바 있다.

[73] 아울러 본 발명에 의한 튜브방열핀 블럭만을 교환하면 되므로, 기타 구성요소인 튜브시트(120), 사이드플레이트(180a, 180b), 응축수집수기(190)등을 재사용할 수 있어서 비용 절감 및 자원재활용 측면에서 매우 가치있는 기술이라고 할 수 있다.

[74]

[75] 도 7 내지 도 11을 참조하며 다음 공정을 설명한다.

[76] 튜브방열핀 블럭 중, 튜브(150)의 양쪽 단부를 일정하게 변형시켜 튜브시트(120)의 튜브시트홀(122) 내부로 튜브 단부를 삽입하여 튜브와 방열핀과 튜브시트를 일체화시키는 공정을 행한다.

[77] 튜브시트(120)는 상기 준비된 튜브방열핀 블럭과 결합되는 부분으로서, 튜브 개수만큼 홀(122)이 형성되어 있어야 한다.

[78] 그런데, 이러한 튜브시트홀(122)은 가공성, 생산성 등을 감안하여 타원이 아닌 정원 형상으로 형성된다. 타원 형상으로 구멍을 형성하는 것 보다 정원 형태로 구멍을 튜브시트에 형성시키는 공정이 현저히 용이하기 때문이다.

[79] 튜브(150)는 그 단면이 타원 형상인데, 튜브시트홀(122)은 타원이 아닌 원형으로 형성되므로 튜브의 단부를 정원 형상으로 변형을 가하여야만 튜브시트홀(122)홀에 압착되면서 유격 없이 일체화될 수 있다.

[80]

[81] 이하, 튜브(150)의 단부를 변형하여 튜브시트홀(122) 내부면에 압착,

결합시키는 공정을 설명한다. 즉, 도 4와 같이 그 단면이 타원인 튜브(150)의 단부를 도 8 과 같이 되도록 다소 찌그러뜨리는 작업을 수행한다. 이때 튜브 단면중 타원의 장축에 해당하는 부위에 힘을 가하여 단축 길이와 비슷할 정도로 변형시켜 원형에 가까운 형태로 변형한다.

[82] 즉, 도 8을 참조하면 튜브(150)의 장축길이는 W이고, 튜브를 찌그러뜨린 후의 길이는 X이다. 튜브 단부가 삽입될 튜브시트홀(122)의 지름은 Y이고, 변형된 튜브 단부길이(X)는 적어도 Y 보다는 작게 되어야만 튜브시트홀(122)로 삽입이 가능하다.

[83] 튜브 단부를 튜브시트홀(122)에 삽입한 후에는 튜브 외주면과 튜브시트홀 사이에 일정한 유격이 있으므로, 튜브시트(120)와 튜브(150)는 완전히 압착,결합된 상태가 아니다. 따라서 도 11과 같이 튜브(150)와 튜브시트(120)를 결합시키는 공정이 필요하다.

[84] 도 11을 참조하면, 튜브(150) 내부에 확관기(미도시)를 삽입하여, 튜브시트홀(122) 내주면에 튜브 외주면이 완전히 압착 결합되도록 하는 공정을 행한다. 편의상 튜브(150) 단부 형상을 찌그러진 형태가 아닌 원으로 표현하고 있다. 도 11의 좌측은 확관전이고 우측은 확관 진행 중인 상태를 도시하고 있다.

[85] 튜브(150)와 튜브시트홀(122) 사이에는 일정한 유격이 있으며, 이러한 유격을 메워서 튜브(150)와 튜브시트(120)를 일체화시킨다. h 부분만큼은 유격이 메워져 있는 상태이며, h 아래의 부분을 더 확관하여 완전히 튜브시트홀(122) 내부를 튜브 단부로 꽉 메움으로써 튜브(150)와 튜브시트(120)는 결합된다.

[86]

[87] 도 9는 상기 확관 공정이 마무리 된 상태에서의 튜브시트(120)와 튜브(150) 및 방열핀(110)를 도시하고 있다. 그리고 도 10은 도 9의 그림 중 튜브(150)만을 도시하고 있다.

[88] 튜브시트홀(122) 밖으로는 튜브 단부가 다소 돌출된 부분이 있는데, 이 부분은(151) 커팅해서 제거하는 부분이다.

[89] 도 9의 튜브시트 두께(C)에 해당되는 부분만큼 도 10의 튜브 단부(c 부분)는 튜브시트홀(122) 내부에 삽입되는 부분이며 d는 천이부분이며, e 부분은 원래의 튜브 타원 단면부이다. 튜브(150)의 c부분은 확관 공정에 의해서 단면이 원형으로 되어 있다. 이와 같은 공정을 모두 마치면 도 3에서 도시된 튜브시트와 튜브와 방열핀의 결합체가 완성된다.

[90] 이어서, 도 4에 도시된 사이드플레이트(180a,180b)와 리버싱커버(175)와 응축수 집수기(190) 및 채널커버(170)를, 추가 결합하면 도 1과 같은 인터쿨러 본체(100)가 완성된다.

[91]

[92] 이하, 도 4에 도시된 튜브방열핀 블럭 부분은 여러 단계를 거쳐 제조된다. 도 4의 튜브방열핀 블럭을 제조하기 위한 장치와 그 제조 방법에 대하여 도 12 내지 도 20을 참조하며 보다 구체적으로 설명한다.

[93]

[94] 도 12는 튜브방열핀 블록의 제조장치(1100)이고, 크게 확관장치(1300), 축관장치(1400), 이송장치(1200)로 구성된다. 맨먼저 날개의 방열핀(110)들을 이송장치(1200) 위에 다수 적층 시켜둔다. 이때 방열핀(110)들의 앞,뒤로는 도 19 및 도 20과 같이, 임시튜브시트 (1710,1711)을 두어 방열핀들이 쓰러지지 않게 잡아주도록 한다.

[95]

[96] 이하, 확관장치(1300)에 대하여 설명한다.

[97] 도 19 및 도 20에서 도시된 이송장치(1200)를 작동시켜서 그 위에 올려진 적층된 방열핀(110)과 튜브를 확관장치(1300) 근처로 위치시킨다. 도 13의 확관장치(1300)은 도 12의 확관장치를 보다 상세히 도시한 것이다. 전체적으로 보아 확관장치(1300)는 좌우, 상하로 이동할 수 있도록 유압실린더(1340a,1340b), 모터(1313), 이송용 기어(1312) 및 가이드레일(1360)이 구비되어져 있다. 이러한 장치들은 장치 이송을 위해 통상 사용하는 도구들이므로 자세한 설명을 생략한다.

[98]

[99] 확관장치(1300)는 도 14에 그 분해도가 도시되어 있다. 단부에 확관볼(1311, 도 15 참조)이 장착된 확관로드(1320)가 튜브(150) 내부로 삽입되면서 튜브 내경이 커짐과 동시에, 방열핀(110)과 튜브(150)의 물리적 결합이 이루어진다. 확관로드(1320)가 튜브(150) 내부로 삽입되려면 튜브(150)와 확관로드(1320)는 일직선상에 놓여있어야 한다.

[100] 도 15는 방열핀(110)과 튜브(150)를 최초로 결합시키는 상황을 설명하는 개략도이다.

[101] 도 15를 참조하면, 확관로드(1320)가 튜브(150) 속으로 삽입되는 순간의 공정과정을 알 수 있다. 확관작업은 튜브(150) 내경보다 큰 외경을 갖는 확관볼(1311)을 튜브(150) 단부로 삽입함으로써 이루어지게 된다. 확관볼(1311)이 튜브(150) 내부를 관통하여 밀려 나감으로써 튜브(150) 내경이 늘어나가게 된다.

[102] 이때 임시튜브시트(1710)에 형성된 구멍과 튜브(150)는 도 15의 과정에서 전혀 간섭되지 않으며, 단지 가이드하는 역할만 한다.

[103] 확관 과정에서 튜브(1150)의 단부는 먼저 확관로드가이드(1316)에 삽입된다. 튜브의 흔들림을 방지하기 위하여 확관로드가이드(1316)의 외측에 위치한 튜브고정용파이프(1315)가 이동판(1390)과 함께 전진하여, 확관로드가이드(1316)를 감싸고 있음을 알 수 있다. 상기 이동판(1390)은 확관장치 본체에 붙어 있는 고정판(1390)으로부터 전후 이동을 할 수 있도록 구성되어져 있다.

[104] 상기와 같이 확관공정이 완료되면 임시튜브시트(1710) 밖으로 돌출된 튜브 부위는 커팅 한다.

[105]

[106] 확관공정 이후에는 튜브 단부를 교정하기 위하여, 축관장치(도 6, 1400)를 이용한 축관공정을 행한다.

[107] 도 17을 참조하면, 축관장치(1400)는 전후, 좌우, 상하로 이송시킬 수 있도록 구성된다. 튜브 단부를 삽입하는 곳이 도 17의 튜브수용가이드(1420)에 해당한다. 축관장치몸체(1430)에는 다수개의 구멍이 형성되어져 있으며 이 이를 통해 튜브토출대(1440)가 전후진 하게 된다.

[108]

[109] 도 18을 통해 축관의 원리를 설명하면 다음과 같다. 즉 앞서의 확관공정을 통해서 확관된 튜브(150)은 단부가 나팔형상으로 된 튜브수용가이드(1420)을 통해 천천히 삽입되어진다.

[110] 나팔형상으로 된 이유는 튜브 단부를 자연스럽게 수용하도록 하기 위함이다. 튜브 외경은 튜브수용가이드(1420)의 내경보다 작게 형성되어져 있어서 튜브가 튜브수용가이드(1420) 내부로 인입됨과 동시에 단면이 작은 원형으로 축소된다.

[111] 한편, 튜브가 타원의 형상이라할지라도 튜브수용가이드 내부 단면이 원형이므로 이러한 원형 형상으로 튜브(150) 단면이 변형된다.

[112]

[113] 도 18의 마지막 공정은 튜브토출대(1440)이 축소된 튜브를 밖으로 밀어내는 공정이다. 이때 튜브 단부가 축소됨과 동시에 튜브는 튜브수용가이드(1420) 내부면에 짝 끼인 상태로 있기 때문에 이러한 튜브토출대(1440)가 유압에 의해서 전진함으로써 튜브 단부를 밖으로 밀어내게 된다.

[114]

산업상 이용가능성

[115] 본 발명은 선박의 인터쿨러 제조 분야에 적용될 수 있으며, 제조 단가와 생산기간을 획기적으로 줄일 수 있으며, 특히 열전달 효율이 좋은 인터쿨러를 생산하는데 이용될 수 있다.

[116]

청구범위

[청구항 1]

박판의 방열핀(110)을 준비하여 다수의 타원형 방열핀홀(112)을 천공하는 단계(S1);

상기 방열핀(110)을 소정의 간격을 두고 적층하는 단계(S2);

상기 적층된 방열핀(110)들의 타원형 방열핀홀(112) 내부로 단면이 타원인 튜브(150)들을 삽입하는 단계(S3);

상기 튜브(150) 외면과 방열핀홀(112) 사이의 유격을 제거하기 위하여, 상기 튜브 내부로 타원형의 확관볼(1311)을 밀어 넣어 튜브(150)들과 방열핀홀(112)이 완전히 결합 되도록 하는 단계(S4);

상기 4단계의 튜브의 양쪽 단부에 외력을 가하여, 튜브의 타원 단면 중 장축(長軸)의 길이를 축소시켜 유사 원형으로 성형하는 단계(S5);

상기 튜브의 양쪽 단부를, 튜브시트(120)에 형성되어 있는 다수의 튜브시트홀(122)에 각각 삽입하는 단계(S6);

상기 튜브시트 홀(122)에 삽입된 각각의 튜브 단부(c부분) 내부로, 단면이 원형인 확관수단을 밀어넣어서, 튜브시트홀(122)면과 튜브 단부(c부분)을 완전히 결합시키는 단계(S7);

상기 튜브단부 중 튜브시트(120) 밖으로 돌출된 부위(c'부분)을 커팅하는 단계(S8단계) (방열핀과 튜브와 튜브시트의 결합체 완성);

사이드플레이트(180a,180b)와 리버싱 커버(175)와 응축수 집수기(190) 및 채널커버(170)를, 상기 7단계에서 결합 완료된 결합체와 조립하는 단계(S9단계)

를 포함하되,

상기 S5 단계에서는 튜브시트홀(122)의 지름 Y 보다, 튜브 단부의 길이 X가 작도록, 외력을 가하는 것을 특징으로 하며, 상기 S6 단계에서 준비되는 튜브시트에 형성된 튜브시트홀(122)은 정원 형상으로 형성되어져 있고, 상기 정원 형상의 튜브시트홀(122)에 상기 S5단계를 마친 튜브가 삽입됨을 특징으로 하는 인터쿨러 제조 방법.

[청구항 2]

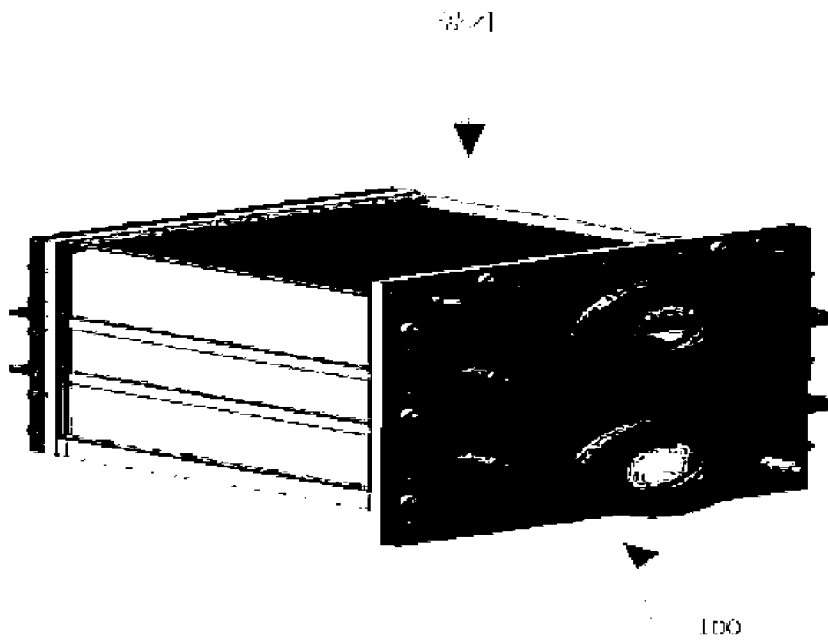
다수의 타원형 방열핀홀(112)이 천공되어 있으며, 소정의 간격을 두고 적층되어 있는 복수의 방열핀(110); 와

상기 적층된 방열핀(110)들의 타원형 방열핀홀(112) 내부로, 삽입되어져 있는 단면이 타원인 복수의 튜브(150); 와

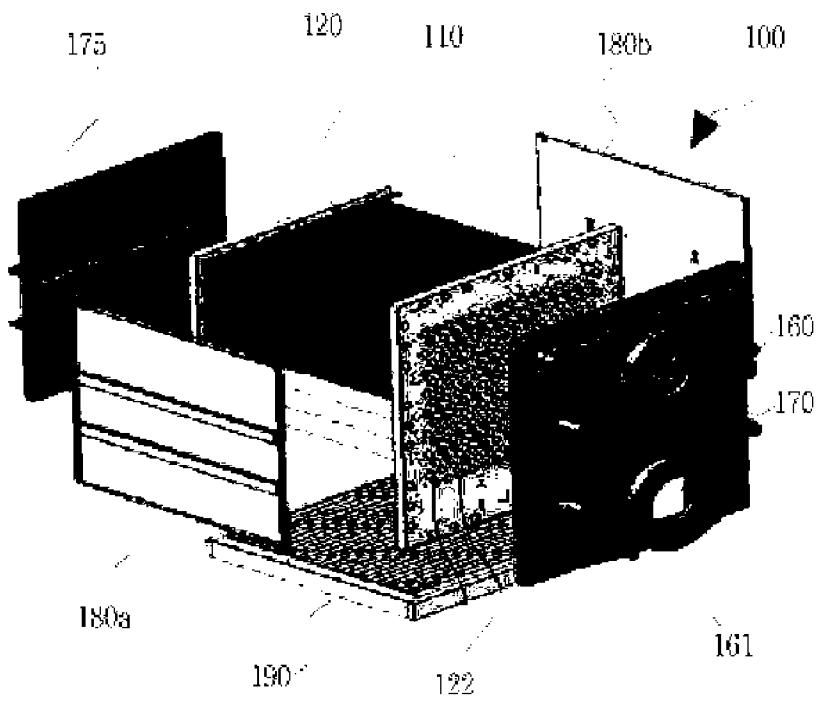
상기 튜브(150)의 양측에 튜브 단부가 튜브시트홀(122)을 통해, 삽입 결합되어져 있는 한 쌍의 튜브시트(120); 를 포함하며,

상기 튜브(150) 외면과 방열핀홀(112)은 삽입된 튜브외면과 방열핀홀 내주면의 유격을 제거하기 위하여, 상기 튜브 내부로 타원형의 확관수단을 밀어 넣어 튜브(150)들과 방열핀홀(112)이 완전히 결합 되도록 되어 있으며, 튜브(150)의 양쪽 단부는 외력이 가해져서, 튜브의 타원 단면 중 장축(長軸)의 길이를 축소시켜 유사 원형으로 성형되어진 후, 상기 튜브시트 홀(122)에 삽입되며, 각 튜브 단부(c부분) 내부로, 단면이 원형인 확관수단이 밀어넣어져, 튜브시트홀(122)면과 튜브 단부(c부분)이 완전히 결합된 후, 상기 튜브단부 중 튜브시트(120) 밖으로 돌출된 부위(c'부분)을 커팅되어짐으로써, 방열핀(110)과 튜브(150)와 튜브시트(120)가 일체화가 됨을 특징을 하는 인터쿨러 시스템.

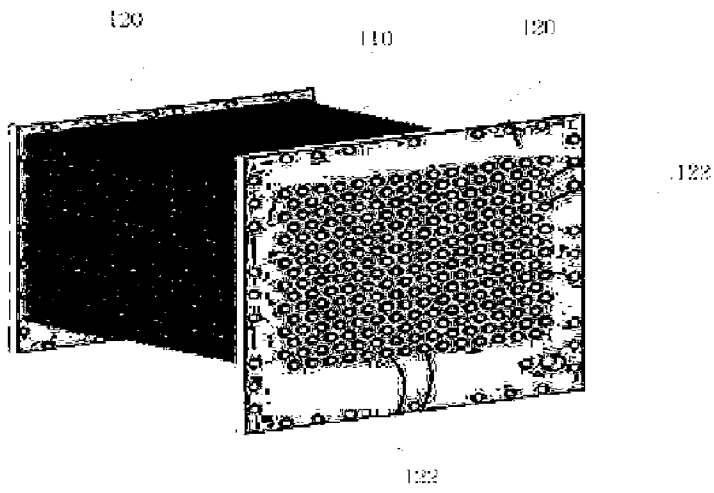
[Fig. 1]



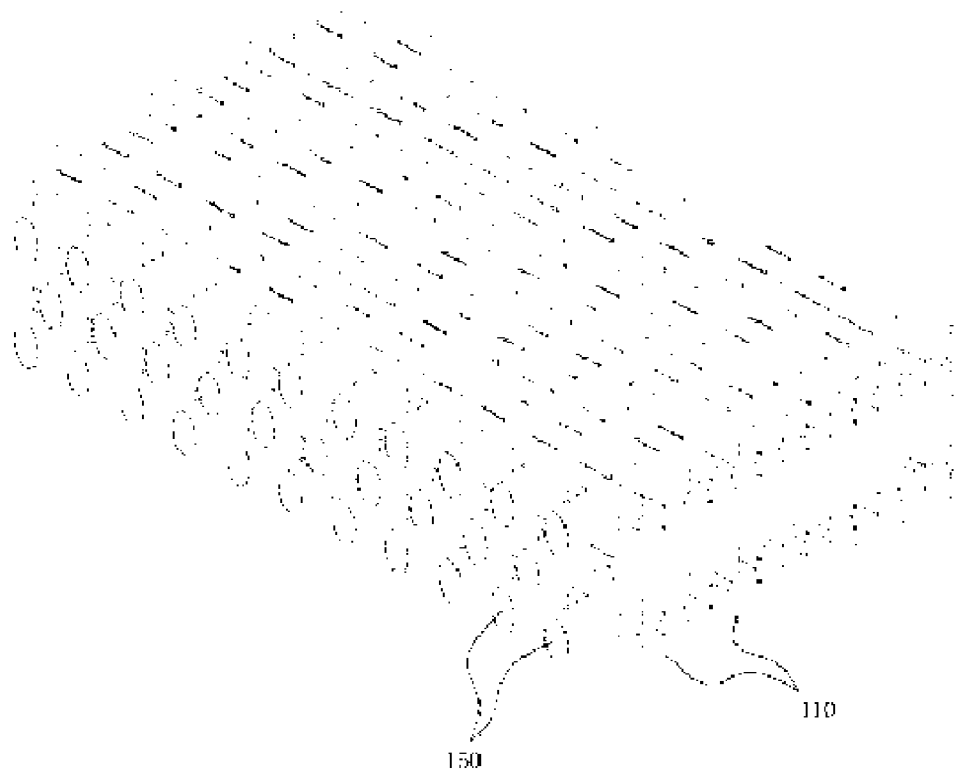
[Fig. 2]



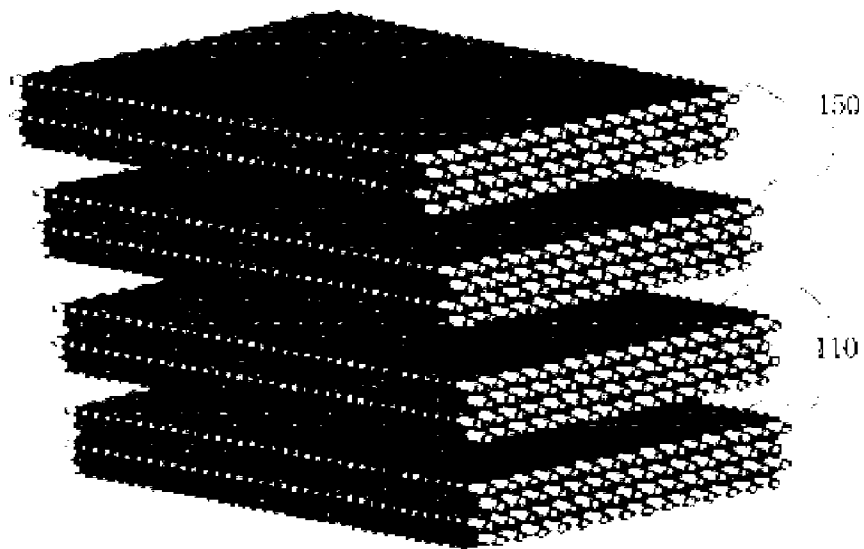
[Fig. 3]



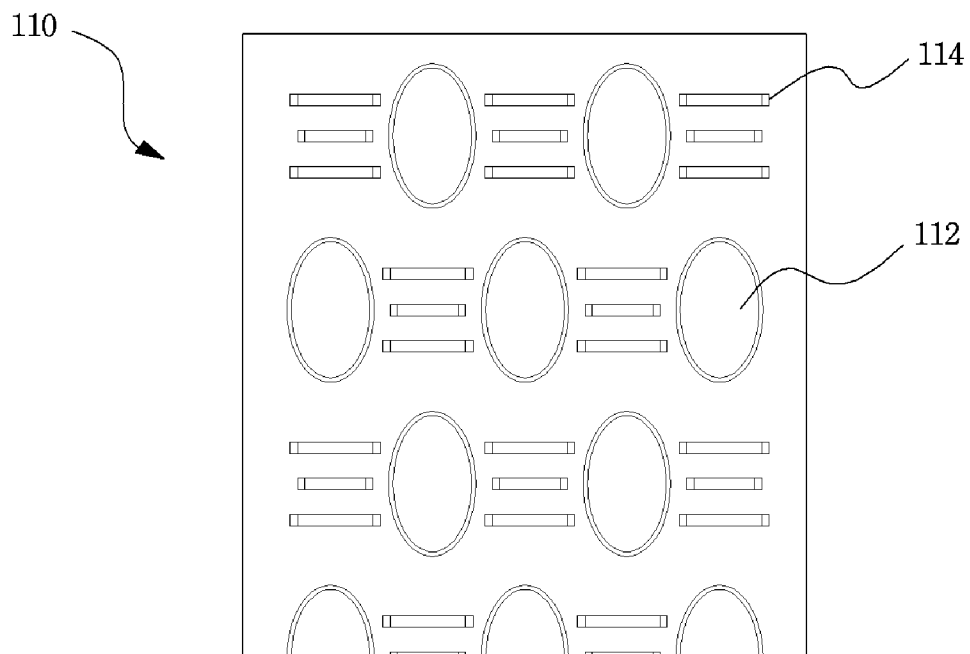
[Fig. 4]



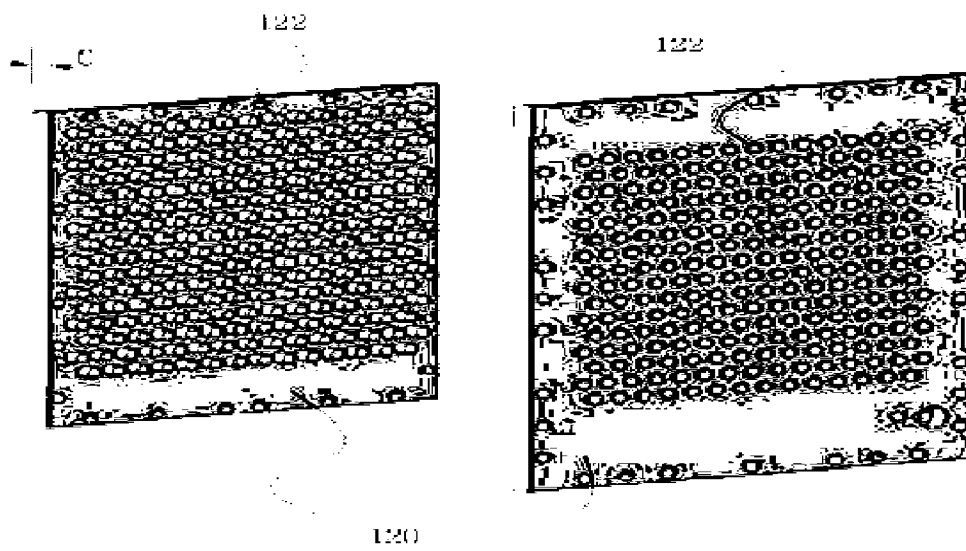
[Fig. 5]



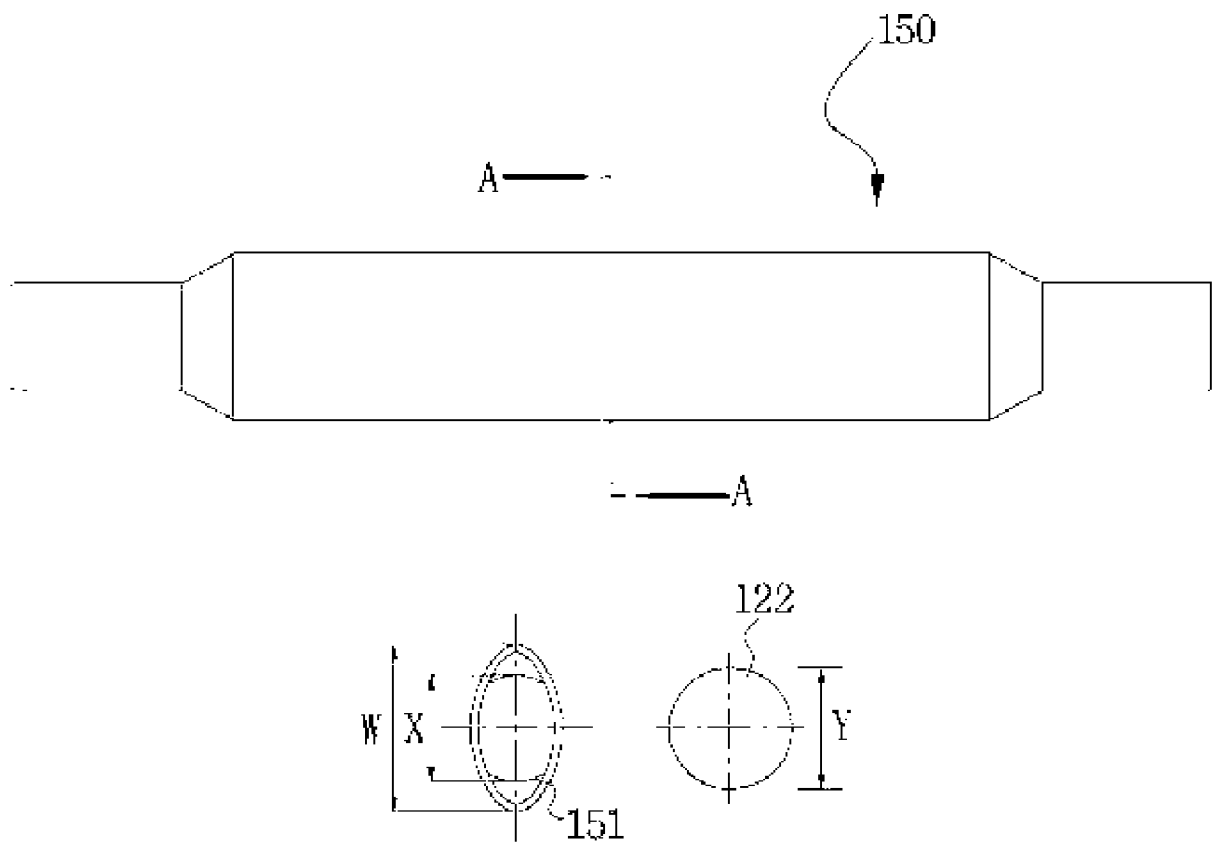
[Fig. 6]



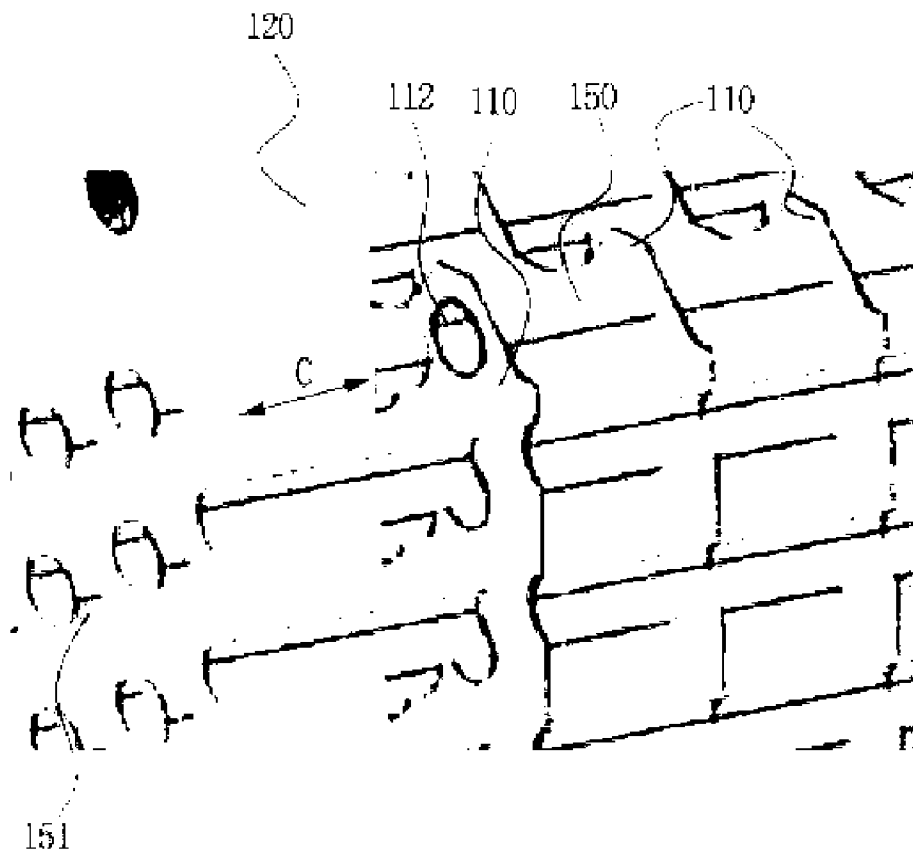
[Fig. 7]



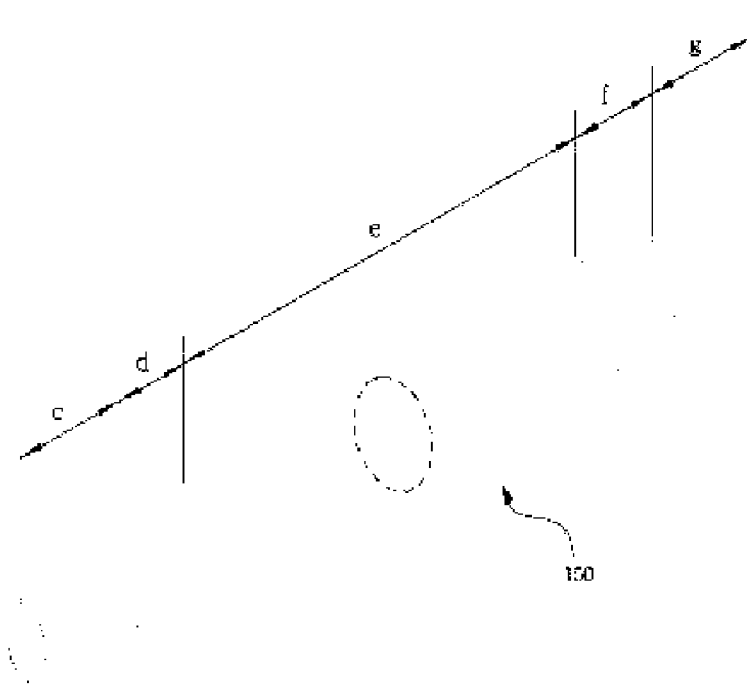
[Fig. 8]



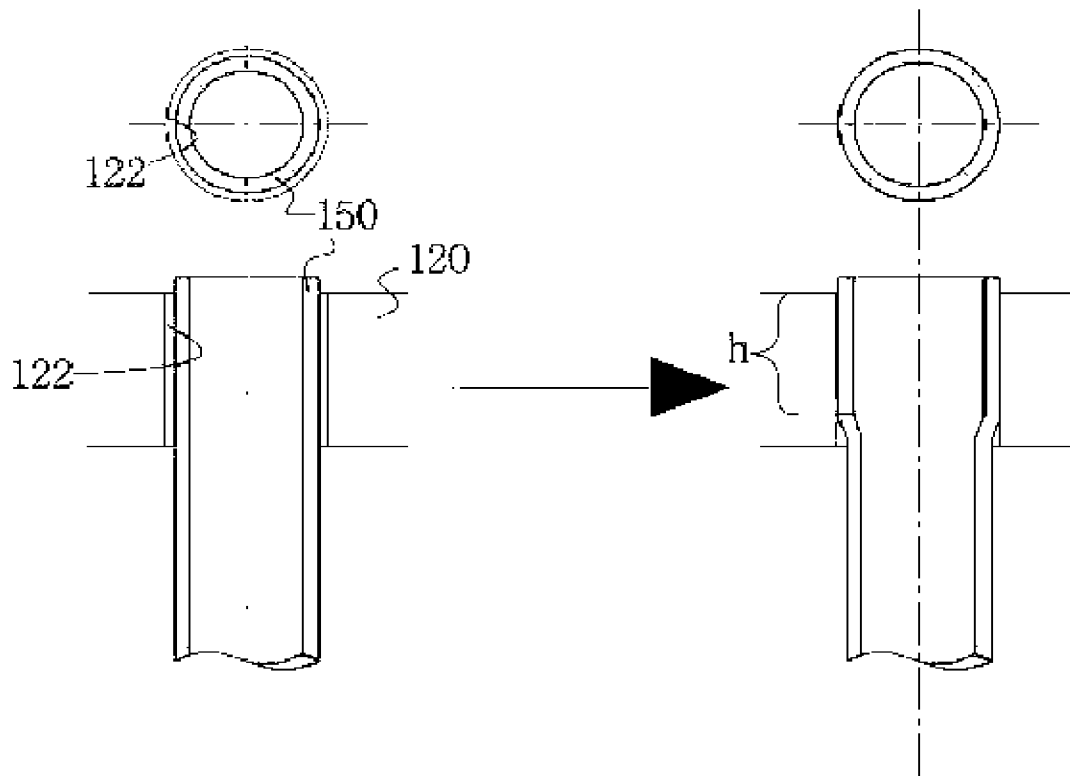
[Fig. 9]



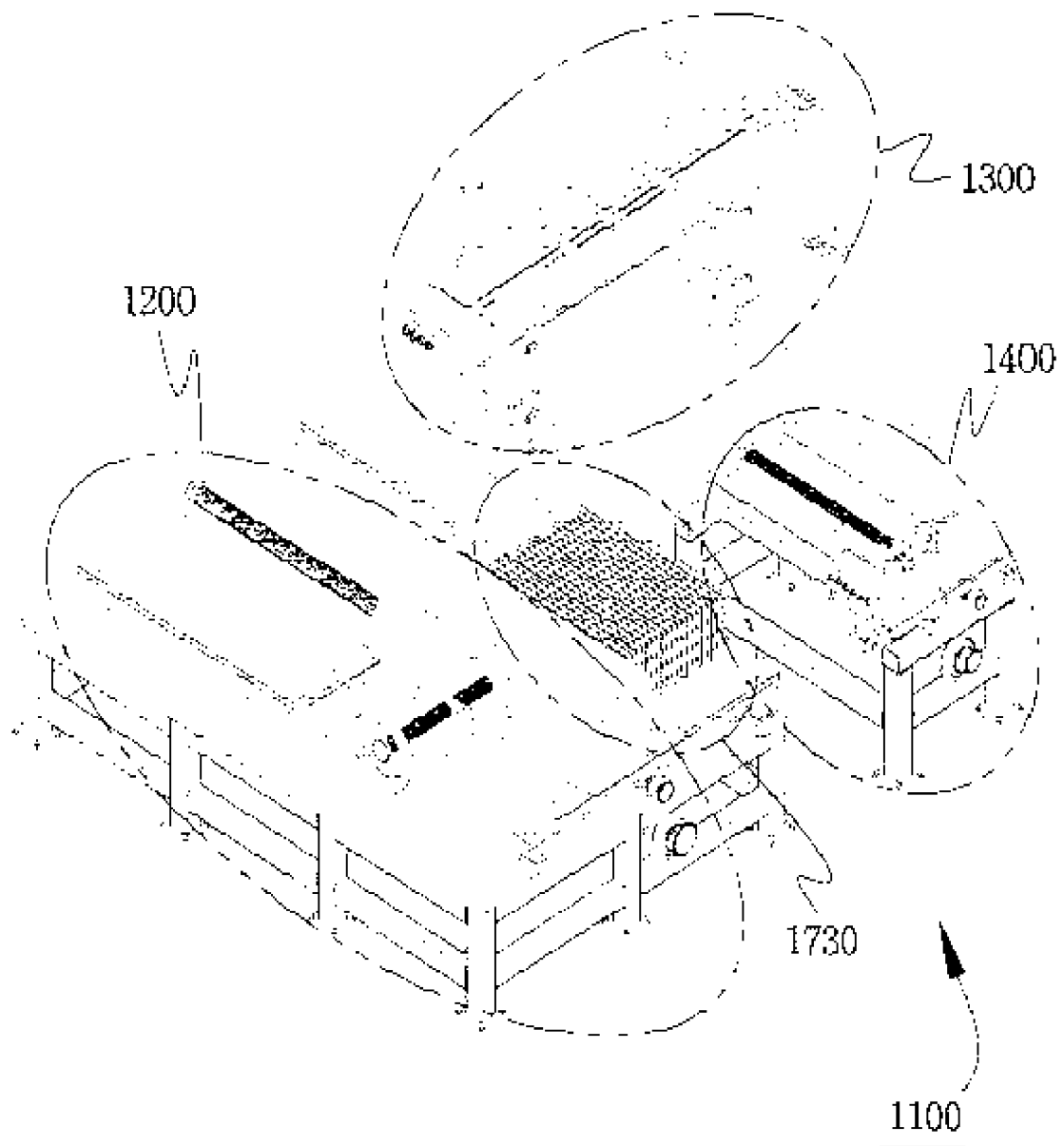
[Fig. 10]



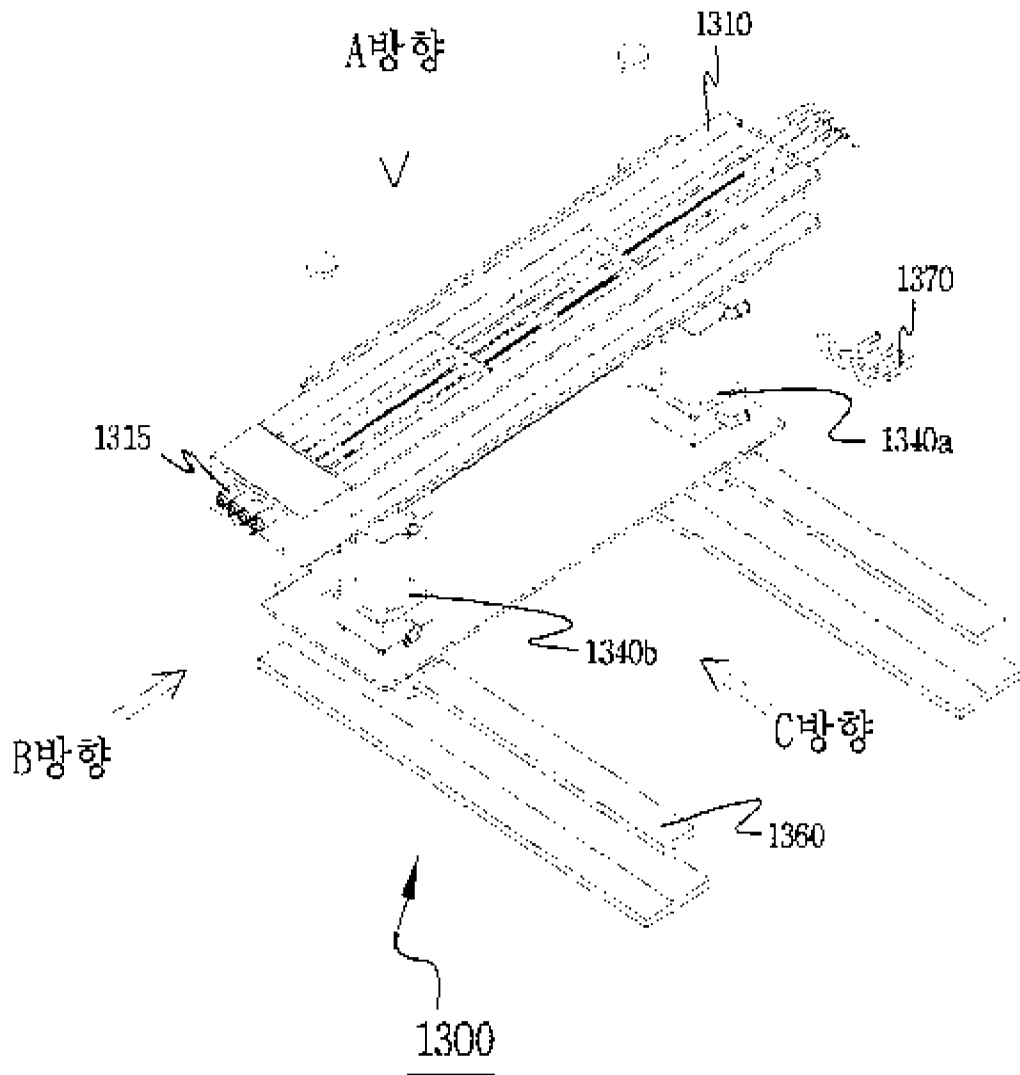
[Fig. 11]



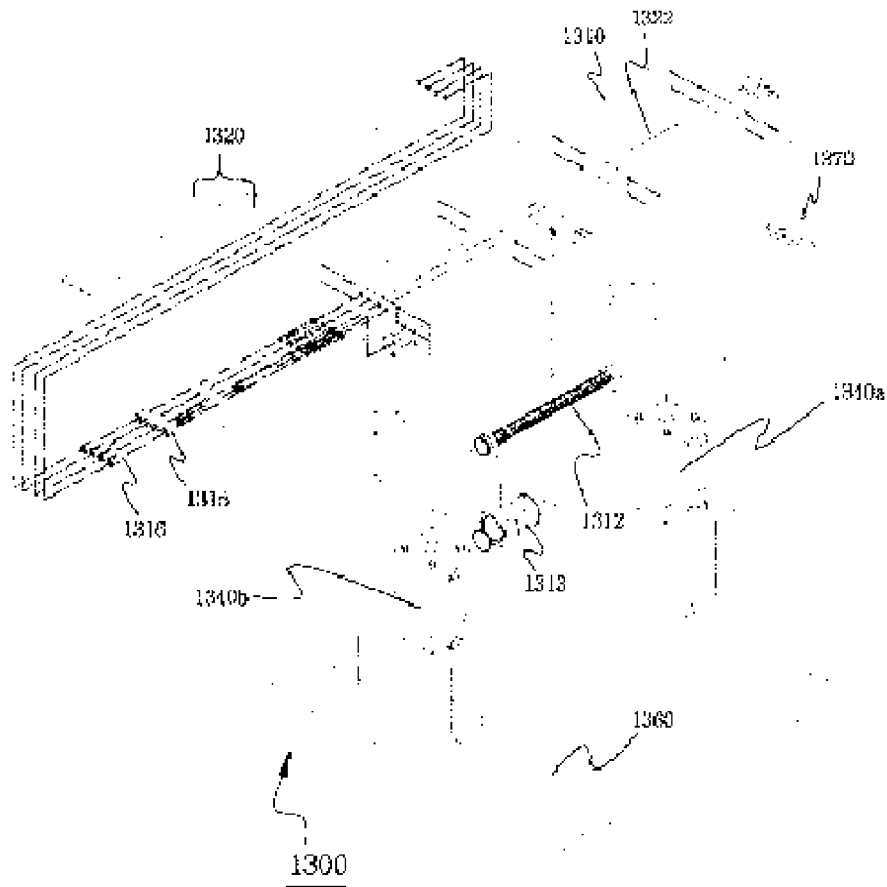
[Fig. 12]



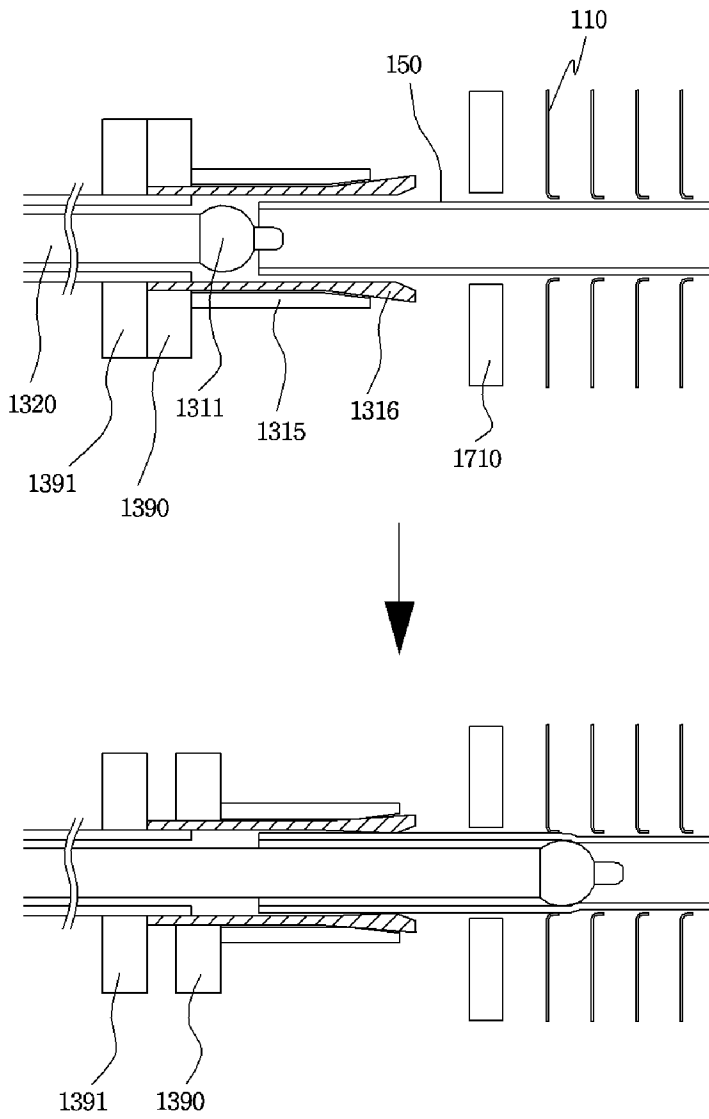
[Fig. 13]



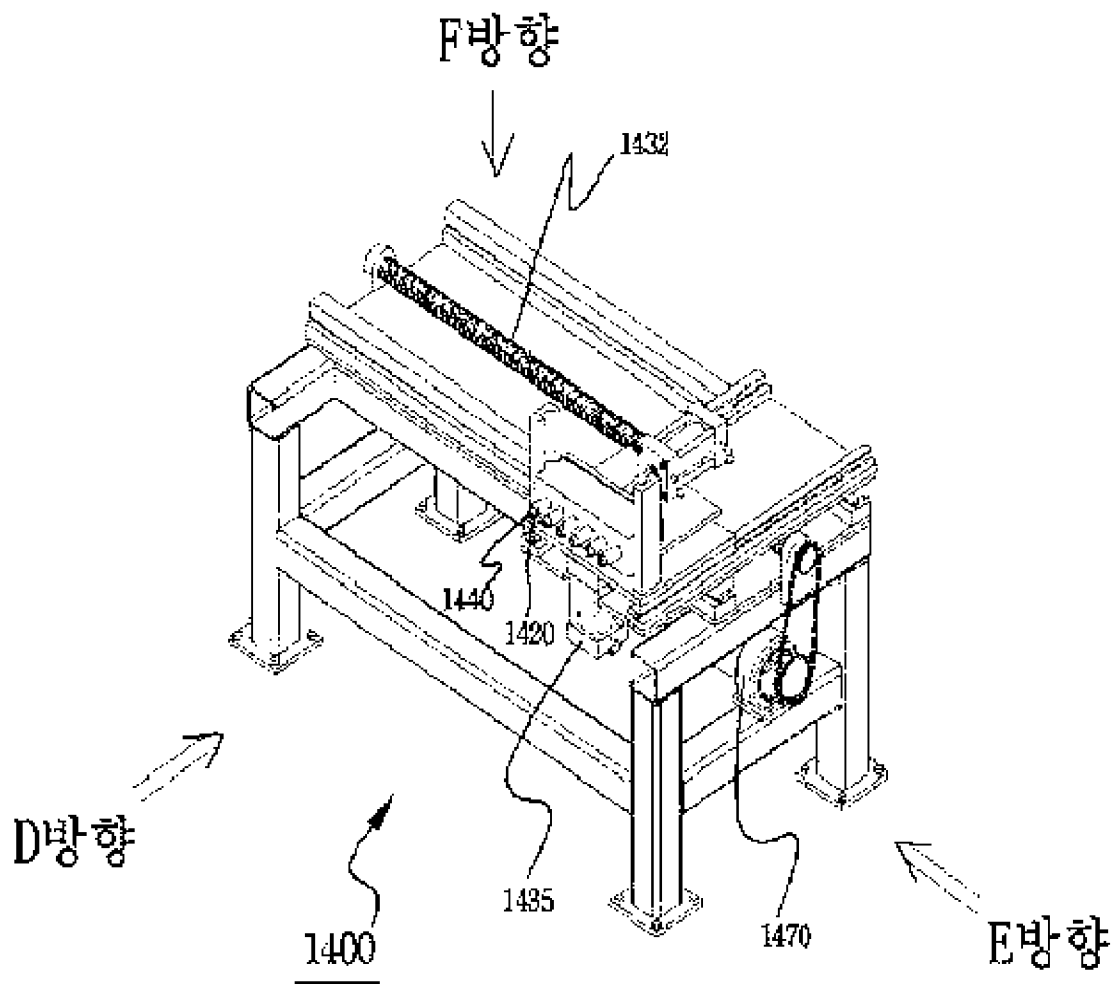
[Fig. 14]



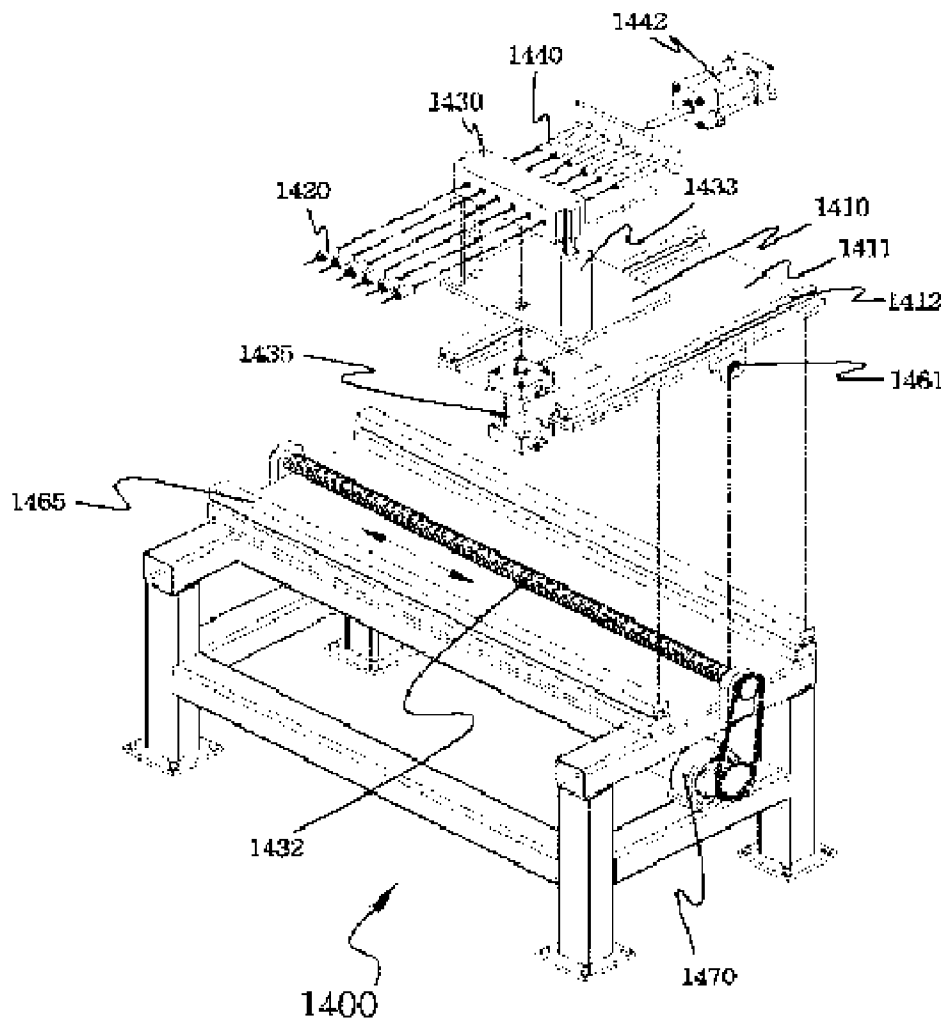
[Fig. 15]



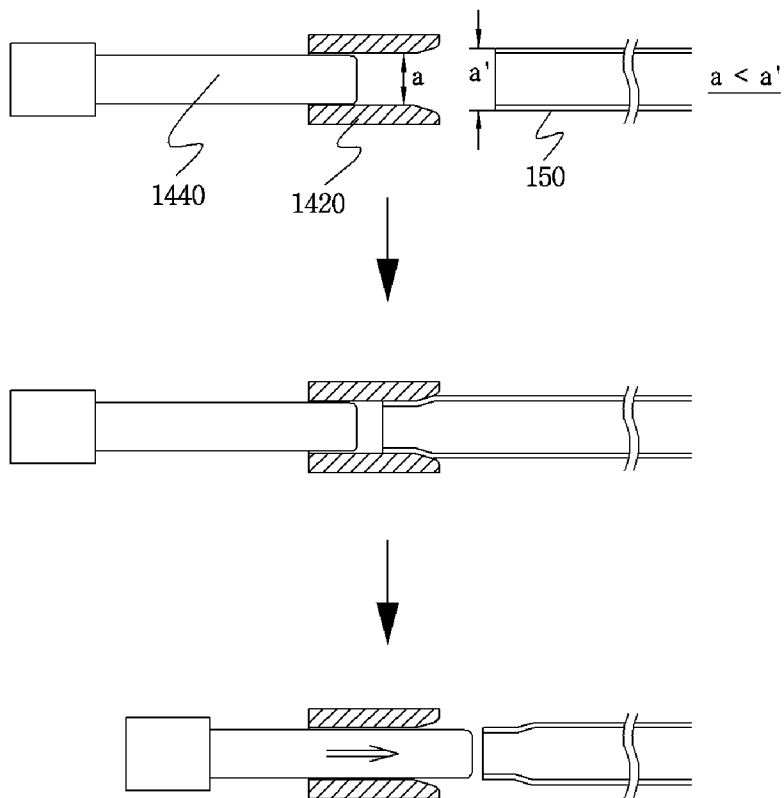
[Fig. 16]



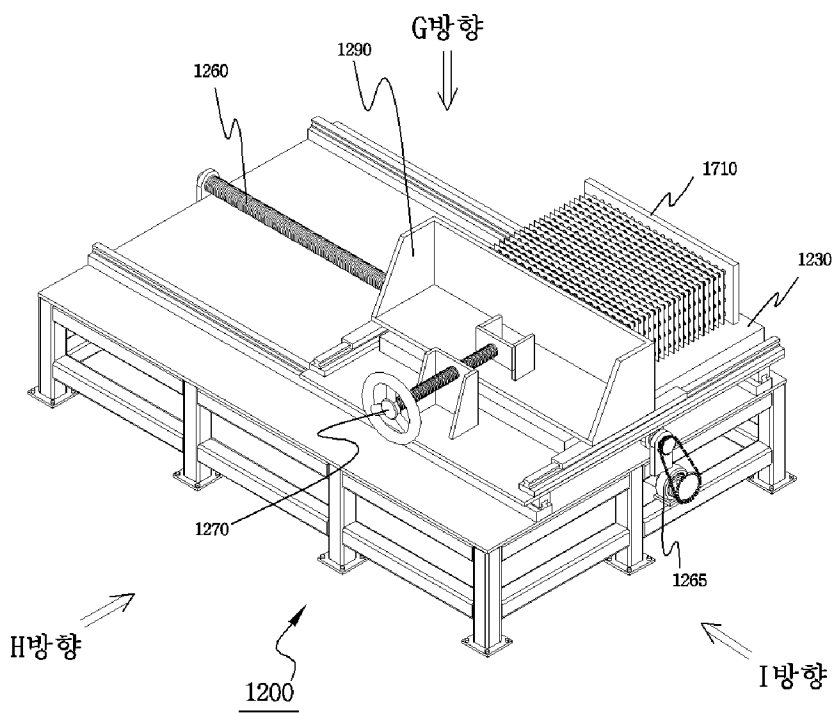
[Fig. 17]



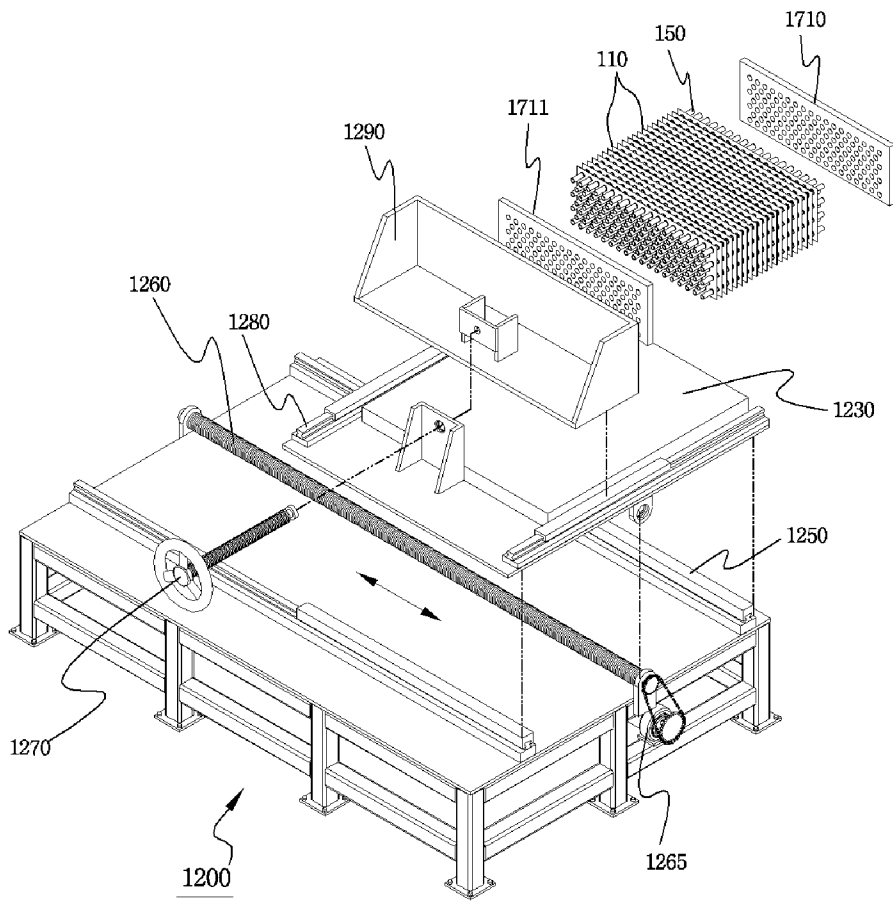
[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/009449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 53/08(2006.01)i, B21D 39/00(2006.01)i, B21D 41/00(2006.01)i, B23P 15/26(2006.01)i, F02B 29/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D 53/08; F28F 1/32; B21D 39/20; F28F 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: heat exchanger, intercooler, heat-radiating pin, pipe expander, mandrel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2001-0021387 A (FORD MOTOR COMPANY) 15 March 2001 See all claims and figures 10-18.	1-2
A	KR 10-2002-0072265 A (LEE, HAE HWAN) 14 September 2002 See all claims and figures 1-3.	1-2
A	JP 2003-088924 A (KYOSHIN KOGYO KK) 25 March 2003 See all claims and figures 1-6.	1-2
A	JP 2010-214404 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30 September 2010 See abstract and figure 1.	1-2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 JULY 2012 (09.07.2012)

Date of mailing of the international search report

09 JULY 2012 (09.07.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/009449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2001-0021387 A	15.03.2001	EP 1079193 A2 EP 1079193 A3 JP 2001-091181 A US 6249968 B1	28.02.2001 22.08.2001 06.04.2001 26.06.2001
KR 10-2002-0072265 A	14.09.2002	AU 2003-251205 A1 WO 2004-018954 A1	11.03.2004 04.03.2004
JP 2003-088924 A	25.03.2003	JP 3895142 B2	22.03.2007
JP 2010-214404 A	30.09.2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B21D 53/08(2006.01)i, B21D 39/00(2006.01)i, B21D 41/00(2006.01)i, B23P 15/26(2006.01)i, F02B 29/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B21D 53/08; F28F 1/32; B21D 39/20; F28F 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열교환기, 인터쿨러, 방열핀, 확관기, 맨드렐

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2001-0021387 A (포드 모터 컴파니) 2001.03.15 모든 청구항 및 도면 10-18 참조.	1-2
A	KR 10-2002-0072265 A (이해환) 2002.09.14 모든 청구항 및 도면 1-3 참조.	1-2
A	JP 2003-088924 A (KYOSHIN KOGYO KK) 2003.03.25 모든 청구항 및 도면 1-6 참조.	1-2
A	JP 2010-214404 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2010.09.30 요약서 및 도면 1 참조.	1-2

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2012년 07월 09일 (09.07.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 07월 09일 (09.07.2012)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 강민석 전화번호 82-42-481-5520
--	-----------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2001-0021387 A	2001.03.15	EP 1079193 A2 EP 1079193 A3 JP 2001-091181 A US 6249968 B1	2001.02.28 2001.08.22 2001.04.06 2001.06.26
KR 10-2002-0072265 A	2002.09.14	AU 2003-251205 A1 WO 2004-018954 A1	2004.03.11 2004.03.04
JP 2003-088924 A	2003.03.25	JP 3895142 B2	2007.03.22
JP 2010-214404 A	2010.09.30	없음	