



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 014 759**

⑮ Int. Cl.:

**B23K 26/08** (2014.01)  
**B23K 26/30** (2014.01)  
**B23K 26/70** (2014.01)  
**B23K 37/04** (2006.01)  
**F28F 9/02** (2006.01)  
**F28F 9/26** (2006.01)  
**F28D 1/053** (2006.01)  
**B23K 101/14** (2006.01)  
**B23K 103/04** (2006.01)  
**B29C 65/00** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2022 E 22184663 (7)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2025 EP 4119283**

⑭ Título: **Aparato y método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador**

⑯ Prioridad:

**13.07.2021 IT 202100018467**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**24.04.2025**

⑯ Titular/es:

**IRSAP SPA (100.00%)  
Via delle Industrie, 211  
45031 Arquà Polesine (RO), IT**

⑯ Inventor/es:

**ZEN, ALESSANDRO y  
ROSSI, FABRIZIO**

⑯ Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 3 014 759 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Aparato y método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud de patente reivindica prioridad de la solicitud de patente italiana n.º 102021000018467 presentada el 13 de julio de 2021.

10 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador a partir de dos medios cabezales, y a un método de fabricación correspondiente.

15 En particular, la presente invención se aplica ventajosa pero no exclusivamente a la fabricación de radiadores tubulares de acero de varias columnas, a los que se referirá explícitamente la siguiente descripción sin perder por ello generalidad.

Antecedentes

20 Como es sabido, un radiador tubular multicolumna de acero es un radiador compuesto por una pluralidad de módulos, también llamados más sencillamente elementos, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de columnas, es decir, una pluralidad de elementos tubulares, cerrados por dos cabezales. En particular, cada módulo se fabrica uniendo por soldadura, por ejemplo por resistencia, los primeros extremos de un cierto número de columnas a un primer cabezal y los segundos extremos de las columnas a un segundo cabezal. Cada cabezal es un cuerpo hueco que comprende una pluralidad de manguitos soldados a los extremos de las columnas relativas y una abertura pasante circular para permitir el montaje entre módulos adyacentes.

25 Cada cabezal se fabrica normalmente produciendo, en primer lugar, por moldeo, dos medios cabezales, es decir, dos medias carcasas con la forma de un cabezal cortadas a lo largo de un plano de simetría longitudinal, que tienen bordes respectivos que deben unirse, luego alisando y achaflanando los bordes y, por último, uniendo los dos medios cabezales mediante soldadura láser de los bordes alisados y achaflanados mientras estos últimos están en contacto mutuo. Por lo tanto, cada semicabezal tiene una abertura circular respectiva que es coaxial con la abertura circular del otro semicabezal para definir la abertura circular pasante del cabezal.

30 35 En particular, la unión de los dos semicabezales prevé sujetar los dos semicabezales entre sí con los bordes respectivos en contacto mutuo y soldar los dos semicabezales entre sí a lo largo de los dos bordes en contacto mutuo mediante soldadura láser de dióxido de carbono, es decir, más sencillamente láser de CO<sub>2</sub>, mientras los dos semicabezales están sujetos.

40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255

5      prensada en el que cada cabezal está formado por dos semicarcasas complementarias que deben unirse por sus respectivos bordes. Según el método, primero se da forma a las semicarcasas de modo que al menos una de ellas tenga una pluralidad de porciones elevadas en forma de diente en su borde de unión, después se disponen las semicarcasas de modo que se acoplen en los bordes, se sueldan con descarga de condensador para conseguir una junta sólo en las porciones elevadas y, por último, se sueldan en las partes restantes de los bordes mediante soldadura fuerte.

10     La patente europea nº EP2246141B1 desvela un método para fabricar un radiador tubular del tipo que comprende una pluralidad de elementos radiantes adyacentes cada uno de los cuales comprende un tubo que tiene, en cada uno de sus extremos, una cabezal formada por dos medias conchas. De acuerdo con el método, las dos medias carcasas se acoplan mediante soldadura láser con formación de rebaba al menos en el exterior en el borde de contacto externo de las mismas, a fin de garantizar un acoplamiento sellado hidráulica y mecánicamente, y cada cabezal se acopla al tubo mediante soldadura por descarga del condensador ejerciendo una presión de contacto adecuada para la interpenetración entre los materiales de cada cabezal y del tubo con formación de rebaba interior y exterior en el borde de acoplamiento a fin de garantizar un acoplamiento sellado hidráulica y mecánicamente.

15     20     Solicitud de patente japonesa nº JPS5736088A divulga un método para fabricar un panel de radiador colocando dos láminas de chapas metálicas conformadas entre un troquel macho y un troquel hembra, y sometiendo las caras extremas a una soldadura de profundidad de garganta profunda mediante soldadura láser. El panel del radiador obtenido mediante este método evita la corrosión de las caras de los extremos y tiene una mayor resistencia mecánica.

25     30     La patente alemana nº DE102004060643B4 divulga un dispositivo para soldar medias conchas de recipiente. El dispositivo de soldadura dispone de soportes móviles controlados primero y segundo para cada semicarcasa, con una primera y una segunda mordaza de sujeción, respectivamente. Las mordazas comprimen las bridas periféricas de la media concha. El dispositivo de soldadura dispone de varios dispositivos de sujeción para la conexión controlable de ambas mordazas de sujeción.

35     30     La patente coreana nº 102115181B1 desvela un aparato de soldadura por láser para soldar paneles planos entre sí utilizando una plantilla de abrazadera.

#### Breve Descripción de la Invención

40     35     El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador de acero de varias columnas, que esté libre de los inconvenientes descritos anteriormente y, al mismo tiempo, sea fácil y rentable de fabricar.

45     40     De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un aparato y un método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

#### Breve descripción de los dibujos

50     45     Para comprender mejor la presente invención, a continuación se describirá una realización preferida, a modo de mero ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en la que:

- 55     50     · Las figuras 1 y 2 ilustran, según una vista en perspectiva, un cabezal de un módulo de un radiador multicolumna dividido en dos semicabezales y acabado con los dos semicabezales unidos, respectivamente;
- 60     55     · Las figuras 3 y 4 ilustran, de forma simplificada y según una vista en perspectiva, el aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador de la invención en dos estados de funcionamiento respectivos; y
- 65     60     · Las figuras 5 y 6 ilustran, de manera simplificada y según una vista en perspectiva, otra realización del aparato de la invención en dos estados de funcionamiento respectivos.

#### Descripción detallada de la invención

55     55     50     En las figuras 1 y 2, el número de referencia 1 indica en general, en su conjunto, una de las dos cabezales de un módulo de un radiador tubular de varias columnas, preferentemente de acero.

60     60     55     El cabezal 1 se ilustra en la figura 1 aún dividida en dos medios cabezales 2 simétricas con respecto al plano geométrico longitudinal y con aristas respectivas 3 definidas a lo largo de planos longitudinales respectivos, y en particular alisadas y biseladas de manera conocida y con técnicas conocidas, para ser unidas entre sí a fin de formar el cabezal 1. En general, de hecho, un método de fabricación del cabezal 1 prevé la producción de dos medios cabezales 2, por ejemplo moldeando, alisando y biselando los bordes 3, abrazando las dos medios cabezales 2 en contacto entre sí en los bordes 3 respectivos y soldando las dos medios cabezales 2 en los bordes 3 en contacto mutuo entre sí, por ejemplo utilizando un láser.

65

La figura 2 ilustra el cabezal 1 tras la unión de los semicabezales 2 y la soldadura de las mismas a lo largo de un conducto de contacto 4 definido por los bordes 3 en contacto mutuo. El cabezal 1 dispone de una pluralidad de manguitos 5, que luego se unirán a elementos tubulares relativos (no ilustrados) para formar un módulo del radiador multicolumna.

- 5 En referencia a las figuras 1 y 2, cada semicabezal 2 tiene una abertura circular 6 respectiva que es coaxial a la abertura circular 6 del otro semicabezal 2 según un eje 6a perpendicular a un plano geométrico en el que están en contacto los bordes 3 y, por tanto, el conducto de contacto 4, para permitir el ensamblaje de varios módulos en fila con el fin de formar el radiador.
- 10 10 En las figuras 3 y 4, el número de referencia 7 indica genéricamente en su conjunto un aparato para fabricar el cabezal 1 a partir de dos medios cabezales 2.
- 15 15 El aparato 7 comprende un sistema de abrazaderas 8 para sujetar las dos medios cabezales 2 en contacto entre sí en los bordes respectivos 3, y un sistema de soldadura láser 9 para soldar las dos medios cabezales 2 entre sí a lo largo de los dos bordes 3 en contacto mutuo.
- 20 20 El sistema de sujeción 8 comprende un par de mordazas 10 formadas por un molde y un contramolde con la forma de las dos semicabezales 2 y un sistema de manipulación 11 para cerrar las dos mordazas 10 como una pinza de modo que, en uso, éstas presionen uniformemente sobre los dos semicabezales 2. La figura 3 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición abierta de las mordazas 10 para permitir que los dos semicabezales 2 se coloquen uno encima del otro. La figura 4 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición cerrada de las mordazas 10 para permitir la sujeción de las dos medios cabezales 2.
- 25 25 La profundidad de la conformación de las dos mordazas 10 es de tal magnitud que, cuando éstas se cierran alrededor de los semicabezales 2, queda entre las mordazas 10 un intervalo periférico 12 (figura 4) que deja visibles los bordes de contacto mutuo 3 que definen el conducto de contacto 4 antes mencionado.
- 30 30 El sistema de manipulación 11 es un sistema motorizado de guiado del molde.
- 35 35 En particular, el sistema de manipulación 11 comprende un par de soportes 13 y 14, cada uno de los cuales soporta una mordaza 10 respectiva, y al menos un par de columnas móviles 15 para soportar y desplazar el soporte 14 hacia y desde el otro soporte 13. En el ejemplo de las figuras 3 y 4, el soporte 13 es el inferior y está fijo con respecto a una base (no ilustrada) del aparato 7 y el soporte 14 es el superior y es móvil. Una primera mordaza 10 está fijada en la parte superior del soporte 13 y la otra mordaza 10 está fijada debajo del soporte 14, de modo que las mordazas 10 se interponen entre los soportes 13 y 14 y el movimiento del soporte 14 hacia el soporte 13 cierra las mordazas 10 a modo de alicates. El soporte 13 tiene dos orificios pasantes (no visibles) y está provisto de dos respectivas guías circulares 16 coaxiales a dichos orificios pasantes, estando cada orificio y la respectiva guía coaxial 16 atravesados deslizantemente por una columna 15 relativa.
- 40 40 El sistema de manipulación 11 comprende un par de activadores lineales 17 para trasladar, cada uno, una columna 15 respectiva a lo largo de su propio eje 15a. En la realización de ejemplo ilustrada, el eje 15a es vertical. Los activadores 17 trabajan a tracción para cerrar las mordazas 10 y a empuje para abrir las. Los activadores 17, al trabajar a tracción, ejercen una fuerza para ejercer la presión necesaria sobre los semicabezales 2 durante la soldadura, de forma que abracen los semicabezales 2 pero sin deformarlos debido al calor producido por la soldadura. Los activadores 17 son, por ejemplo, de tipo eléctrico, hidráulico o neumático.
- 45 45 El sistema de soldadura por láser 9 comprende un tipo conocido de cabezal de láser de fibra 18 y un dispositivo de manipulación (no ilustrado) para mover el cabezal de láser de fibra 18 alrededor del par de mordazas 10 cerradas como un alicates, a lo largo del intervalo 12, con el fin de dirigir un haz de láser a lo largo de los dos bordes de contacto mutuo 3 y cubrir toda la línea de contacto 4.
- 50 50 Según una primera realización no ilustrada, el dispositivo de manipulación comprende un mecanismo cinemático especialmente diseñado para soportar y guiar el cabezal láser de fibra 18 a lo largo de un plano geométrico en el que se encuentra el conducto de contacto 4.
- 55 55 Según otra realización no ilustrada, el dispositivo de manipulación comprende un dispositivo robótico antropomórfico o cartesiano diseñado para soportar y mover el cabezal láser de fibra 18 con el fin de desplazar el haz láser a lo largo del conducto de contacto 4.
- 60 60 El cabezal láser de fibra 18 produce un haz láser con una forma cónica muy ahusada y un diámetro muy reducido en el punto de enfoque. Tales características permiten que el haz láser pase por el intervalo 12 sin tocar las mordazas 10 y que suelde con precisión a lo largo del conducto de contacto 4 también entre los manguitos 5 del cabezal 1.
- 65 65 El cabezal láser de fibra 18 comprende una salida óptica 19 para emitir el haz láser según una dirección de emisión

19a. Ventajosamente, la salida óptica 19 está motorizada para girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de emisión 19a con el fin de optimizar el proceso de soldadura, en caso de que el haz láser tenga un diámetro demasiado reducido.

- 5     Según otra realización ilustrada en las figuras 5 y 6, en la que los elementos correspondientes se indican con los mismos números de referencia y abreviaturas de las figuras 3 y 4, el sistema de manipulación 11 comprende, en lugar de los soportes 13 y 14, dos soportes análogos 20 y 21 para soportar las dos mordazas 10, y, en lugar de las columnas 15 y los activadores 17, un par de articulaciones 22 para conectar los dos soportes 20 y 21 a lo largo de dos bordes respectivos a fin de poder girar el soporte 21 hacia y desde el otro soporte 20, y un activador 23 para 10     llevar a cabo la rotación del soporte 21. En el ejemplo de las figuras 5 y 6, el soporte 20 es el inferior y está fijo con respecto a una base (no ilustrada) del aparato 7 y el soporte 21 es el superior y es de hecho móvil por medio de las articulaciones 22. El eje de rotación 22a de las articulaciones 22 es horizontal. De forma similar a la realización de las figuras 3 y 4, una primera mordaza 10 está fijada en la parte superior del soporte 20 y la otra mordaza 10 15     está fijada debajo del soporte 21, de forma que las mordazas 10 están interpuestas entre los soportes 20 y 21 y el movimiento del soporte 21 hacia el soporte 20 cierra las mordazas 10 como un alicate.

La figura 5 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición abierta de las mordazas 10 para permitir que los dos semicabezales 2 se coloquen uno encima del otro. La figura 5 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición cerrada de las mordazas 10 para permitir la sujeción de las dos medios cabezales 2. El cierre de las mordazas 10 se produce en virtud de la rotación del soporte 21 alrededor del eje de rotación 22a hasta que se 20     cierra como un libro sobre el soporte 20.

El activador 23 es un activador lineal y tiene un primer extremo 24 conectado mediante una articulación 25 a una parte fija (no ilustrada) del aparato 7 y un segundo extremo de traslación 26 fijado al soporte 21 mediante otra articulación 27. Los ejes de rotación 25a y 27a de las articulaciones 25 y 27 son paralelos al eje de rotación 22a. 25     El activador 23 es, por ejemplo, de tipo eléctrico, hidráulico o neumático.

El activador 23 funciona a empuje para cerrar las mordazas 10 y a tracción para abrir las. Al trabajar en empuje, el activador ejerce una fuerza para ejercer la presión necesaria sobre los semicabezales 2 durante la soldadura, a fin 30     de sujetar los semicabezales 2 pero sin deformarlos debido al calor producido por la soldadura.

La principal ventaja del aparato 7 descrito consiste en abrazar las dos medios cabezales 2 ejerciendo sobre ellas una presión, paralela al eje 6a de las respectivas aberturas circulares 6, que se distribuye uniformemente sobre la cara, vista perpendicularmente al eje 6a, de cada media cabezal 2, en virtud de la forma particular de las mordazas 35     10, que están constituidas por un molde y un contramolde con la forma de las dos medios cabezales 2. La forma particular de las mordazas 10 reduce la superficie de los semicabezales 2 que queda libre cuando son sujetadas por el sistema de sujeción 8. En otras palabras, el intervalo 12 que deja visible el conducto de contacto 4 entre los semicabezales 2 es muy estrecho. Sin embargo, el uso de un cabezal láser de fibra 18 que, en comparación con un cabezal láser de CO<sub>2</sub>, emite un haz láser con forma y diámetro cónicos reducidos y tiene un volumen reducido 40     gracias a la ausencia de espejos de enfoque, permite dirigir el haz láser a través del intervalo 12 y soldar con precisión a lo largo de la línea de contacto 4, incluso en puntos de difícil acceso, como en las secciones de la línea de contacto entre los manguitos 5 del cabezal 1.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador, preferentemente de acero, a partir de dos semicabezales (2) que tienen aristas (3) respectivas a unir, previamente alisadas y achaflanadas, comprendiendo el aparato (7) un sistema de abrazaderas (8) para sujetar los dos semicabezales (2) en contacto entre sí por las aristas (3) respectivas, y un sistema de soldadura (9) para soldar los dos semicabezales (2) entre sí a lo largo de las dos aristas (3) en contacto mutuo entre sí; el sistema de abrazaderas (8) que comprende un par de mordazas (10) formadas por un molde y un contramolde con la forma de las dos medios cabezales (2) y que se pueden cerrar como una pinza de tal manera que, al utilizarlas, presionan uniformemente las medias cabezales (2) y definen un intervalo (12) que deja visibles los bordes (3); siendo el aparato **caracterizado porque** el sistema de soldadura (9) es un sistema de soldadura por láser que comprende un cabezal de láser de fibra (18) y medios de manipulación para mover el cabezal de láser de fibra (18) alrededor del par de mordazas (10) cerradas como alicates, a lo largo de dicho intervalo (12) de manera que se dirija un haz de láser a lo largo de los dos bordes (3) en contacto mutuo.
- 5 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos medios de manipulación comprenden un mecanismo cinemático para guiar el cabezal láser de fibra (18) a lo largo de un plano geométrico en el que se encuentra un conducto de contacto (4) entre los bordes (3).
- 10 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos medios de manipulación comprenden un brazo de dispositivo robótico antropomórfico o cartesiano adecuado para soportar y mover el cabezal láser de fibra (18).
- 15 4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho cabezal láser de fibra (18) comprende una salida óptica (19) para emitir el haz láser según una dirección de emisión (19a), estando dicha salida óptica (19) motorizada para girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de emisión (19a) .
- 20 5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sistema de abrazaderas (8) comprende una pluralidad de columnas (15) para apoyar y mover una primera de las mordazas (10) contra la segunda de las mordazas (10) y lograr así un cierre en pinza del par de mordazas (10).
- 25 6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sistema de abrazadera (8) comprende un primer soporte (20) para una primera de las mordazas (10), un segundo soporte (21) para la segunda de las mordazas (10) y al menos una articulación (22) para conectar el primer y el segundo soportes (20, 21) de manera que se pueda girar el segundo soporte (21) hacia el primer soporte (20) y conseguir así un cierre en pinza del par de mordazas (10).
- 30 7. Método de fabricación de un cabezal de un módulo de un radiador, preferentemente de acero, que comprende
- produciendo dos medios cabezales (2) con bordes respectivos (3) que se unirán para formar el cabezal (1);
  - realizar el alisado y biselado de los bordes (3);
  - abrazadera de los dos medios cabezales (2) una contra otra en sus respectivos bordes (3) mediante un par de mordazas (10) cerradas a modo de alicates de manera que ejerzan una presión uniforme sobre cada media cabezal (2) en una dirección (6a) perpendicular a un plano geométrico en el que se encuentra el borde respectivo (3), estando el par de mordazas (10) formado por un molde y un contramolde con la forma de las dos medios cabezales (2); y estando **caracterizado porque** comprende:
- 35 45 - Soldar por láser las dos semicabezales (2) en los bordes (3) en contacto entre sí mediante un cabezal de láser de fibra (18) desplazado alrededor del par de mordazas (10) mientras éstas están cerradas como una pinza.

DIBUJOS

FIG. 1

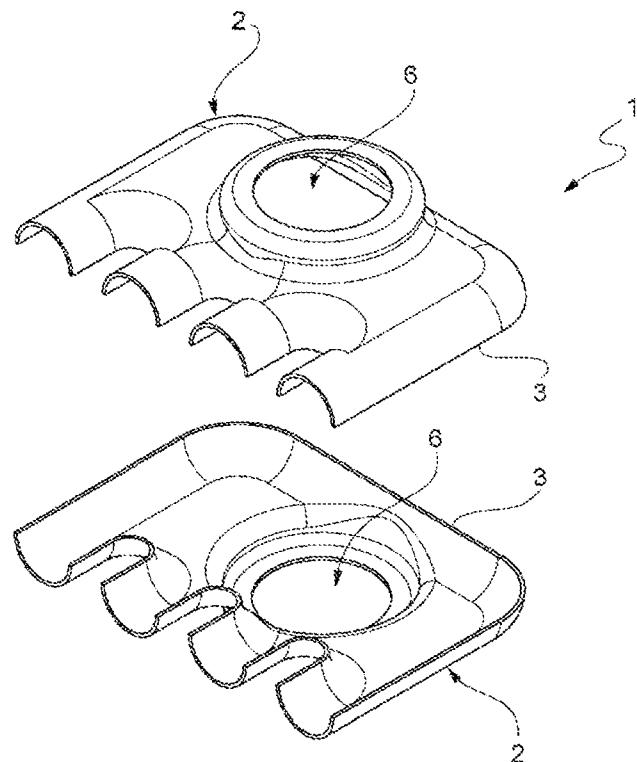


FIG. 2

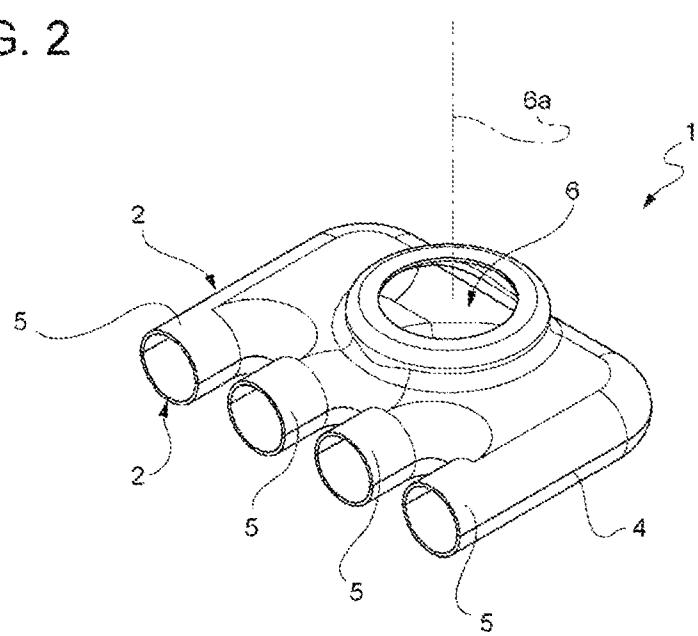


FIG. 3

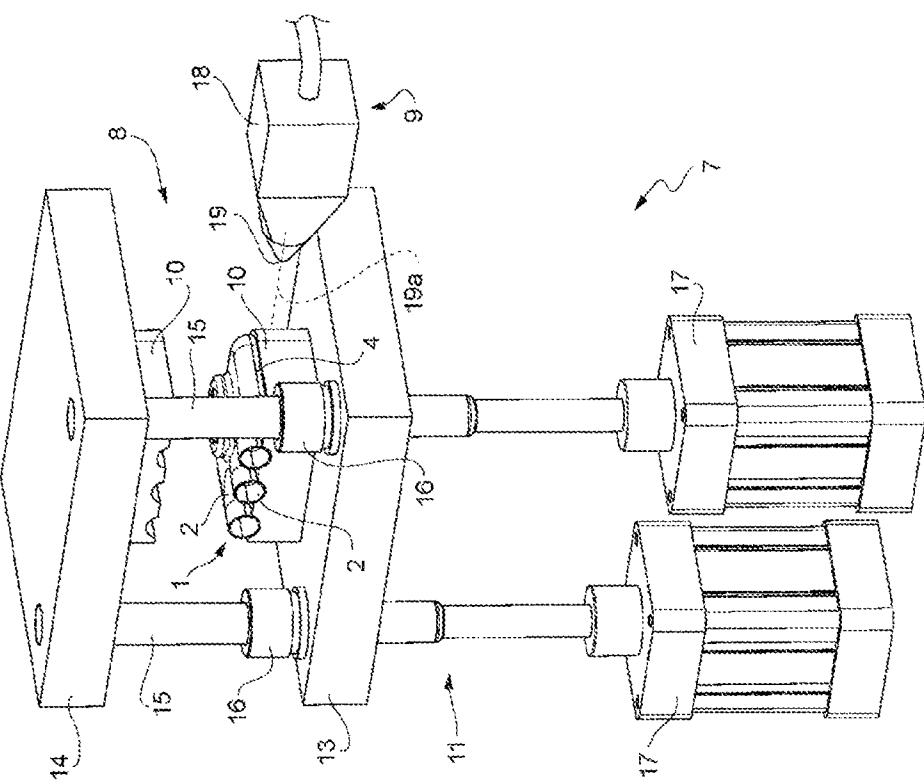


FIG. 4

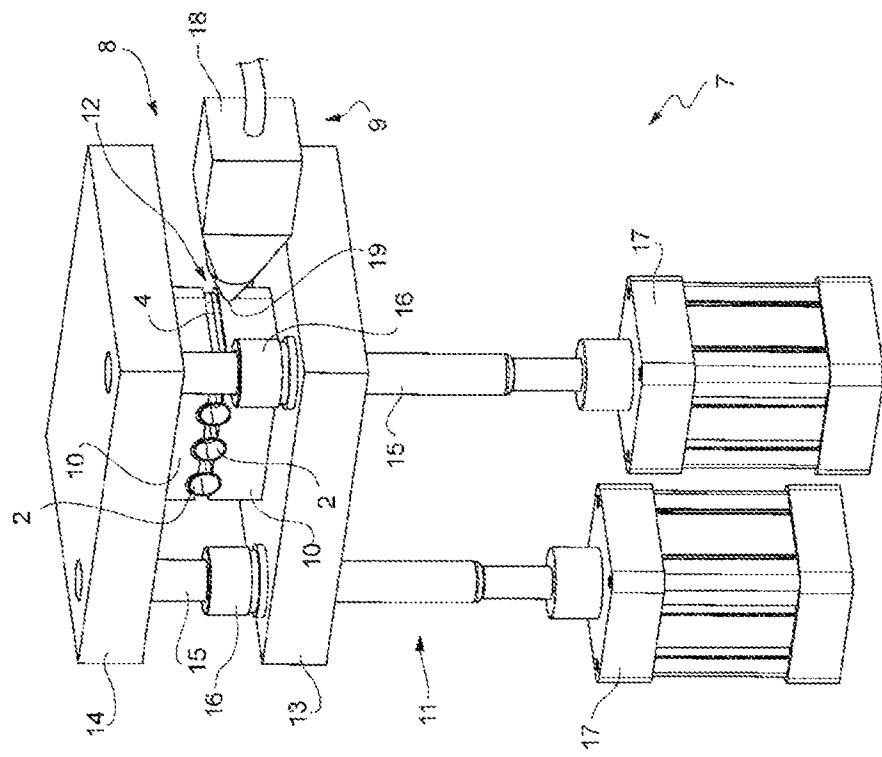


FIG. 5

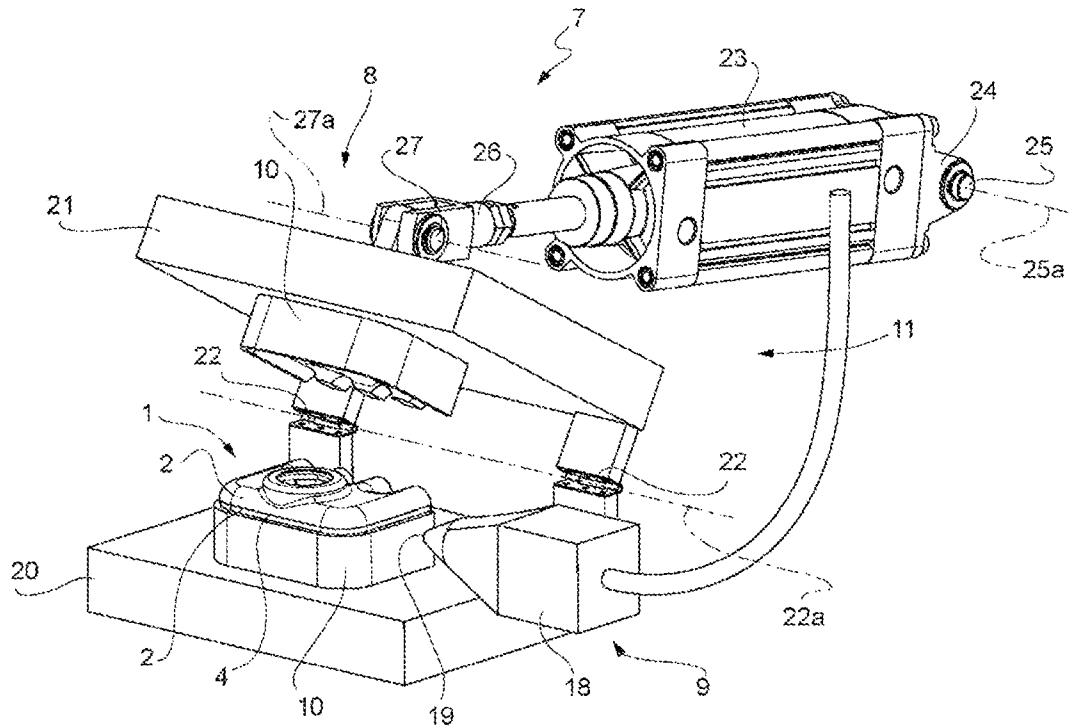


FIG. 6

