

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un aparato (100) para engrosar un tubo (101) en su borde (201), comprendiendo el aparato (100):

un primer miembro de soporte (102), configurado para soportar rígidamente una primera superficie longitudinal (110) del tubo (101) a lo largo de su longitud excluyendo ambos extremos del tubo (101);

un segundo miembro de soporte (103), configurado para soportar rígidamente una segunda superficie longitudinal del tubo (101) a lo largo de su longitud excluyendo ambos extremos del tubo (101); y

un punzón (104) accionado por una fuente de energía externa, en el que el punzón (104) está configurado para ejercer fuerza en cualquiera de los extremos del tubo (101),

en donde, la aplicación de fuerza por el punzón (104) deforma plásticamente los extremos del tubo (101) engrosando el tubo (101) en ambos extremos.

2. El aparato (100) según la reivindicación 1 comprende un bloque (105) accionado por una primera fuente de energía externa, en el que una fuerza longitudinal sobre el bloque (105) está configurada para impartir un movimiento lateral hacia fuera sobre el segundo miembro de soporte (103), para soportar además la segunda superficie longitudinal (111) del tubo (101).

3. El aparato (100) según la reivindicación 2, en el que el bloque (105) tiene forma de cuña.

4. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el primer miembro de soporte (102) es impulsado por una segunda fuente de alimentación externa.

5. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el primer miembro de soporte (102) incluye un soporte de tubo exterior (106) y un inserto exterior (107).

6. El aparato (100) según la reivindicación 5, en el que el soporte de tubo exterior (106) y el inserto exterior (107) se unen mediante al menos una de una unión mecánica y una unión térmica.

7. El aparato (100) según la reivindicación 6, en el que los extremos del inserto exterior (107) están biselados, de modo que los extremos definen una parte de la matriz para la deformación plástica de los extremos del tubo (101).

8. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el segundo miembro de soporte (103) incluye un soporte de tubo interior (108) y un inserto interior (109).

9. El aparato (100) según la reivindicación 8, en el que el soporte de tubo interior (108) y el inserto interior (109) están unidos mediante al menos una de uniones mecánicas y uniones térmicas.

10. El aparato (100) según la reivindicación 9, en el que los extremos del inserto interior (109) están biselados, de modo que los extremos definen una parte de la matriz para la deformación plástica de los extremos del tubo (101).

11. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la forma del soporte del tubo interior (108) corresponde a la forma del bloque.

12. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la fuente de alimentación externa es un accionamiento hidráulico.

13. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el primer miembro de soporte (102) y el segundo miembro de soporte (103) están biselados en los extremos en cualquiera de los extremos del miembro de soporte, para no estar en contacto con el borde del tubo (201).

14. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la primera superficie longitudinal (110) del tubo (101) es la superficie exterior del tubo (101).

15. El aparato (100) según la reivindicación 1, en el que la segunda superficie longitudinal (111) del tubo es la superficie interior del tubo.

16. Un tubo (101) formado utilizando el aparato según la reivindicación 1, que comprende:

una porción de cuerpo (200); y

una porción de borde (201) en ambos extremos de la porción del cuerpo (200),

donde, la porción de borde (201) en ambos extremos de la porción de cuerpo (200) es tal que, el grosor de la porción de borde (201) del tubo (101) es mayor que el grosor de la porción de cuerpo (200) del tubo (101),

en donde el grosor de la porción de borde (201) del tubo (101) es 20 a 30% mayor que el grosor de la porción de cuerpo (200) del tubo (101).

17. El tubo (101) según la reivindicación 16, en el que la porción de cuerpo (200) del tubo (101) tiene un grosor uniforme.

18. Un proceso de engrosamiento de un tubo (101) en su borde (201), el proceso comprende:

soportar, mediante un primer miembro de soporte (102), una primera superficie longitudinal (110) del tubo (101) a lo largo de su longitud excluyendo ambos extremos del tubo (101);

soportar, mediante un segundo miembro de soporte (103), una segunda superficie longitudinal (111) del tubo a lo largo de su longitud excluyendo ambos extremos del tubo (101); y

comprimir, mediante un punzón (104), ambos extremos del tubo (101),

en donde, la aplicación de fuerza por el punzón (104) deforma plásticamente los extremos del tubo (101) aumentando el grosor del tubo (101) en ambos extremos.

19. El proceso según la reivindicación 18 comprende mover mediante un bloque (105), el segundo miembro de soporte (103) lateralmente hacia afuera para soportar la porción central de la superficie interna del tubo (101) rígidamente.

20. El proceso según la reivindicación 19, en el que el bloque (105) tiene forma de cuña.

21. El proceso según la reivindicación 20, en el que el primer miembro de soporte (102), el punzón (104) y el bloque (105) son impulsados por una fuente de energía hidráulica externa.