

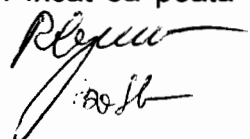
OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. a 221 00697	
Data depozit	19-11-2021

6

a) Sistem pentru aplicarea metodei de sudare prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid

- Descriere -

- b) Invenția se referă la un sistem specializat, necesar pentru aplicarea procedurii de sudare prin frecare cu element activ rotitor FSW (Friction Stir Welding) în mediu lichid. Soluția constructivă a sistemului asigură răcirea controlată prin pulverizare cu apă a uneltei FSW și a pieselor de sudat în zona sudurii și în zone adiacente acesteia.
- c) Sunt cunoscute mașini de sudare FSW la nivel mondial utilizate în scop experimental sau industrial, (de ex. produse de ESAB - Suedia, Holroyd – UK, STIRTEC – Austria, AEE – China, CFSW – China, HAGE – Austria, BOND TECHNOLOGIES – SUA, GRENZEBACH – Germania, MAZAK – SUA, TRAC Industrie- Franța, Hitachi-Japonia, etc.). Aceste mașini pot fi echipate cu sisteme de răcire cu apă a uneltei de sudare și a materialelor de sudat în zona sudurii. Aceste sisteme sunt personalizate în funcție de tipul și caracteristicile aplicației, respectiv de soluția constructivă a mașinii de sudare FSW.
- d) Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui sistem de construcție specială care asigură răcirea controlată a uneltei de sudare FSW și a materialelor de sudat în zona de acțiune a uneltei de sudare, în timpul procesului efectiv de sudare. Soluția tehnică a sistemului permite integrarea acestuia pe o mașină specializată de sudare FSW, prin poziționarea și fixarea sigură pe arborele principal al mașinii. Invenția asigură condițiile tehnice necesare protejării la supraîncălzire a uneltei de sudare FSW și a pieselor de îmbinat în zona de acțiune a uneltei de sudare în timpul procesului efectiv de sudare, prin răcirea forțată a acestora prin pulverizare controlată cu apă. Reducerea temperaturilor în timpul procesului de sudare FSW prin pulverizare cu apă produce următoarele efecte benefice: mărirea duratei de viață a uneltelor de sudare FSW; îmbunătățirea proprietăților îmbinărilor sudate.
- e) Soluția tehnică aleasă permite aplicarea metodei pe o mașină de sudare FSW specializată, pentru îmbinarea unor cupluri de materiale similare și disimilare. Sistemul este prevăzut cu un modul de răcire realizat astfel încât să poată



aplica apa prin pulverizare controlată asupra uneltei de sudare FSW și asupra pieselor de îmbinat în zona de acțiune a uneltei de sudare în timpul procesului efectiv de sudare, prin intermediul a patru duze cu poziție ajustabilă individual, montate reglabil pe un suport circular, care are și rol de alimentare cu apă a celor patru duze, la debitul prescris. Pe circuitul de apă este intercalat un modul de încălzire, care permite livrarea apei în zona duzelor la o temperatură reglabilă în intervalul cuprins între temperatura la care este livrată apa de la rețea și până la $+80^{\circ}$ C. Sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid este astfel conceput încât poate comanda transmiterea apei în mod continuu sau intermitent, pe perioade și la intervale programabile, prin intermediul unui programator de proces.

f) Sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- posibilitatea de integrare facilă pe mașini specializate de sudare FSW;
- diminuează efectul de supraîncălzire a uneltei de sudare, asigurându-se astfel o creștere a duratei de viață a acesteia și protejarea lăgăruirilor arborelui principal al mașinii de sudat FSW;
- diminuează efectul de supraîncălzire a materialelor de sudat având ca și consecință îmbunătățirea proprietăților mecanice ale îmbinărilor sudate;
- sudarea FSW a unei game largi de cupluri de materiale similare și disimilare, inclusiv cu durități mari: aliaje din materiale ușoare, oțeluri, aliaje de cupru; în funcție de caracteristicile materialelor de sudat, apa se livrează la temperatura prescrisă.

Primele trei deziderate sunt asigurate prin soluția constructivă aleasă pentru modulul de răcire al corpului dispozitivului de sudare, iar cel de-al patrulea, prin intermediul unei unelte de sudare având o geometrie specifică și o anumită calitate a materialului din care este realizată, în strictă corelare cu proprietățile și caracteristicile materialelor de sudat și eficiența sistemului de răcire cu apă prin pulverizare.

g) Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care prezintă Sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid, integrat pe o mașină specializată de sudare prin frecare cu element activ rotitor.

- h) Sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid, conform figurii 1, se compune din: duza de stropire prin vaporizare (1), module pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor de stropire (2), suport circular cu rol de distribuitor de apă (3), suport de fixare (4) pe mașina de sudare FSW (MS-FSW), elemente de asamblare mecanică (5). Duzele de stropire prin vaporizare (1) sunt în număr de patru bucăți, dispuse echidistant în jurul uneltei de sudare FSW (US-FSW) care este montată în dispozitivul de sudare FSW (DS-FSW) și au rolul de pulverizare a apei pe aceasta și pe suprafețele superioare ale materialelor de sudat (MS1 și MS2). În poziția de referință, aceste duze sunt montate la un unghi $\alpha = 45^{\circ}$ în raport cu axa de simetrie a uneltei de sudare. Modulele pentru reglare, poziționare și fixare duze de stropire (2), sunt în număr de patru bucăți și au rolul de susținere a duzelor de stropire prin vaporizare. Permit reglarea poziției unghiulare în plan vertical a acestora, în raport cu unghiul de referință cu $\pm 15^{\circ}$. Suportul circular cu rolul de distribuitor de apă (3) alimentat de la un circuit de alimentare cu apă (CA), îndeplinește funcția de distribuire a apei la cele patru duze de stropire prin vaporizare și rolul de susținere a modulelor pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor de stropire. Apa este livrată la temperatura precscrisă de la o sursă de alimentare cu prevăzută cu un modul de încălzire (SA-MI). Suportul de fixare pe mașina de sudare FSW (4), are rolul de a integra sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid, în cadrul ansamblului mașinii de sudare FSW. Elementele de asamblare mecanică (5) asigură fixarea sistemului pe mașina de sudare FSW (MS-FSW).
- i) Sistemul pentru aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid conform invenției poate fi integrat cu adaptări minime pe o mașină de sudare FSW. În aceste condiții invenția poate fi aplicată industrial pentru sudarea FSW a unor cupluri de materiale similare sau disimilare, inclusiv materiale cu temperaturi de plastifire ridicate, cu efecte pozitive importante: prelungirea duratei de viață a uneltelor de sudare FSW, îmbunătățirea proprietăților mecanice ale îmbinărilor sudate



Sistem pentru aplicarea metodei de sudare prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid

- Revendicare -

1. **Sistem pentru aplicarea metodei de sudare prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid** compus din: duza de stropire prin vaporizare (1), module pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor de stropire (2), suport circular cu rol de distribuitor de apă (3), suport de fixare pe mașina de sudare FSW (4), elemente de asamblare mecanică (5), **caracterizat prin aceea că** duzele de stropire prin vaporizare, cu poziție reglabilă și dispuse echidistant în jurul uneltei de sudare FSW au rolul, ca printr-un sistem specific de alimentare cu apă să pulverizeze apă pe aceasta și pe suprafețele superioare ale materialelor de sudat, provocând în acest fel diminuarea efectului de supraîncălzire a uneltei de sudare și a materialelor de sudat datorită răcirii controlate prin pulverizare controlată cu apă, asigurându-se astfel o creștere a duratei de viață a acestora și protejarea lăgrurilor arborelui principal al mașinii de sudat FSW sau a mașinii de frezat, iar unealta de sudare asigură sudarea FSW a cuplurilor de piese din materiale similare și disimilare, inclusiv cu durități mari: aliaje ușoare, oțeluri, aliaje de cupru și obținerea unor îmbinări sudate cu caracteristici mecanice îmbunătățite fără imperfecțiuni/defecte.

DESENE

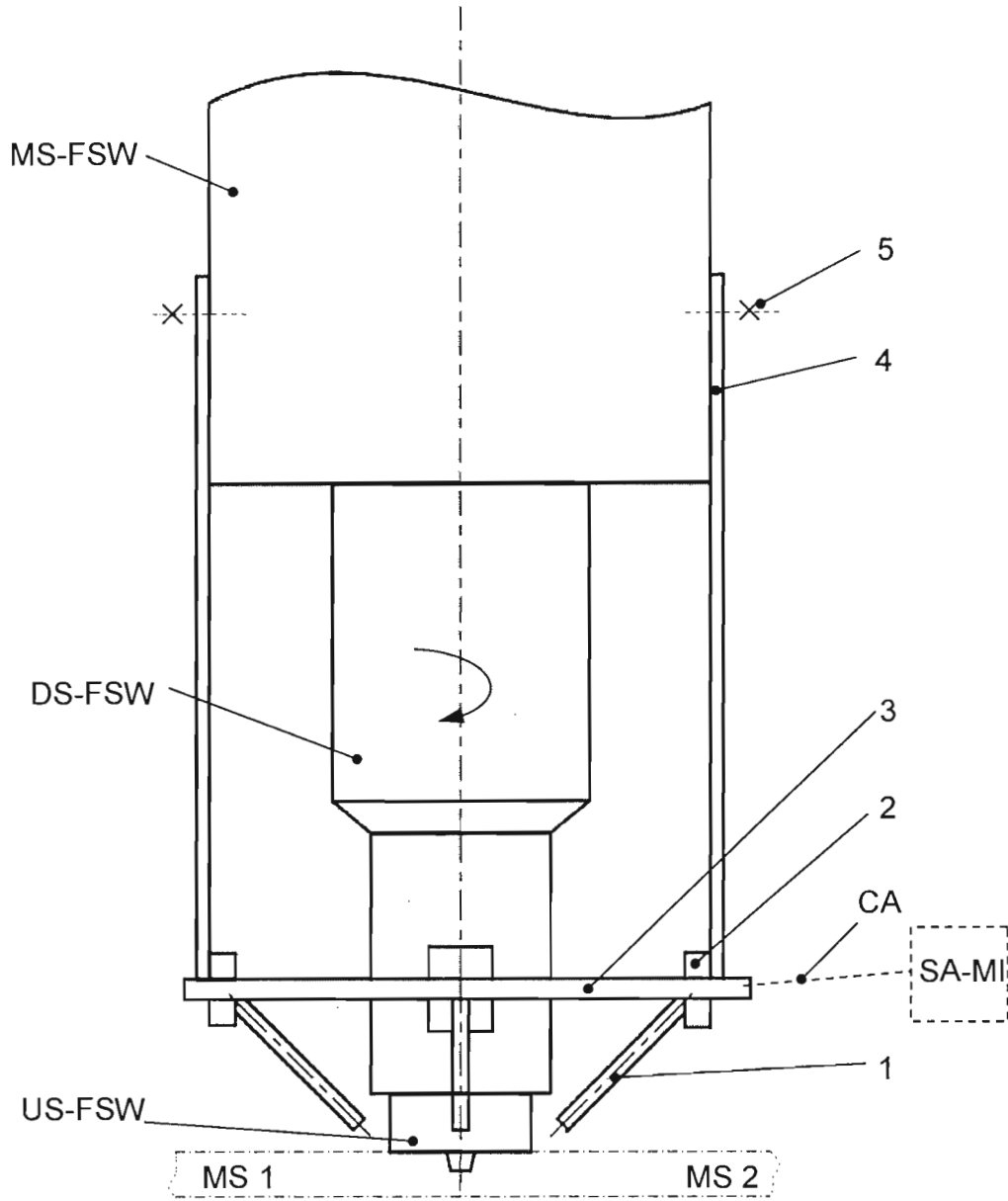


Figura 1

Alpina
Boh

a) Sistem de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid

- Descriere -

- b) Domeniul tehnic în care poate fi folosită invenția este construcția de mașini, realizarea de structuri sudate, în care îmbinările prin sudare au o pondere importantă. Invenția se referă la un sistem specializat, de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor FSW (Friction Stir Welding) în mediu lichid. Soluția constructivă a sistemului asigură răcirea controlată prin pulverizare cu apă a uneltei de sudare FSW și a materialelor de sudat în zona sudurii și în zone adiacente acesteia.
- c) Sunt cunoscute mașini de sudare FSW la nivel mondial utilizate în scop experimental sau industrial, (de ex. produse de ESAB - Suedia, Holroyd – UK, STIRTEC – Austria, AEE – China, CFSW – China, HAGE – Austria, BOND TECHNOLOGIES – SUA, GRENZEBACH – Germania, MAZAK – SUA, TRA-C Industrie- Franța, Hitachi-Japonia, etc.). Aceste mașini pot fi echipate cu sisteme de răcire cu apă a uneltei de sudare și a materialelor de sudat în zona sudurii. Aceste sisteme sunt personalizate în funcție de tipul și caracteristicile aplicației, respectiv de soluția constructivă a mașinii de sudare FSW.
- d) Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui sistem de construcție specială care asigură răcirea controlată a uneltei de sudare FSW și a materialelor de sudat în zona de acțiune a uneltei de sudare, în timpul procesului efectiv de sudare. Soluția tehnică a sistemului permite integrarea acestuia pe o mașină specializată de sudare FSW, prin poziționarea și fixarea sigură pe arborele principal al mașinii de sudare. Invenția asigură condițiile tehnice necesare protejării la supraîncălzire a uneltei de sudare FSW și a pieselor de îmbinat în zona de acțiune a uneltei de sudare în timpul procesului efectiv de sudare, prin răcirea forțată a acestora prin pulverizare controlată cu apă. Reducerea temperaturilor în timpul procesului de sudare FSW prin pulverizare cu apă produce următoarele efecte benefice: mărirea duratei de viață a uneltelor de sudare; îmbunătățirea proprietăților îmbinărilor sudate.
- e) Soluția tehnică aleasă permite aplicarea metodei de sudare FSW în mediu lichid pe o mașină de sudare FSW specializată, pentru îmbinarea unor cupluri

de materiale similare și disimilare. Sistemul este realizat astfel încât să poată aplica apa prin pulverizare controlată asupra uneltei de sudare FSW și asupra pieselor de îmbinat în zona de acțiune a uneltei de sudare în timpul procesului efectiv de sudare, prin intermediul a patru duze cu poziție ajustabilă individual, montate reglabil pe un suport circular, care are și rol de alimentare cu apă a celor patru duze, la debitul prescris. Pe circuitul de apă este intercalat un modul de încălzire, care permite livrarea apei în zona duzelor la o temperatură reglabilă în intervalul cuprins între temperatura la care este livrată apa de la rețea și până la $+80^{\circ}$ C. Sistemul de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid este astfel conceput încât poate comanda transmiterea apei în mod continuu sau intermitent, pe perioade și la intervale programabile, prin intermediul unui programator de proces.

- f) Sistemul de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:
- posibilitatea de integrare facilă pe mașini specializate de sudare FSW;
 - diminuează efectul de supraîncălzire a uneltei de sudare, asigurându-se astfel o creștere a duratei de viață a acesteia și protejarea lăgăruirilor arborelui principal al mașinii de sudat FSW;
 - diminuează efectul de supraîncălzire a materialelor de sudat având ca și consecință îmbunătățirea proprietăților mecanice ale îmbinărilor sudate;
 - sudarea FSW a unei game largi de cupluri de materiale similare și disimilare, inclusiv cu durități mari: aliaje din materiale ușoare, oțeluri, aliaje de cupru; în funcție de caracteristicile materialelor de sudat, apa se livrează la temperatura prescrisă.

Primele trei deziderate sunt asigurate prin soluția constructivă aleasă pentru sistemul de răcire a uneltei de sudare și a materialelor de îmbinat, iar cel de-al patrulea, prin intermediul unei unelte de sudare având o geometrie specifică și o anumită calitate a materialului din care este realizată, în strictă corelare cu proprietățile și caracteristicile materialelor de sudat și eficiența sistemului de răcire cu apă prin pulverizare.

- g) Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care prezintă Sistemul de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid, integrat pe o mașină specializată de sudare prin frecare cu element activ rotitor.

- h) Sistemul de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid, conform figurii 1, se compune din: duzele 1 de stropire prin vaporizare, modulele 2 pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor 1 de stropire, suport circular 3 cu rol de distribuitor de apă către duzele 1 de stropire, suport de fixare 4 pe mașina de sudare prin frecare cu element activ rotitor MS-FSW și elemente 5 de asamblare mecanică. Duzele 1 de stropire prin vaporizare sunt în număr de patru bucăți, dispuse echidistant în jurul uneltei de sudare US-FSW care este montată în dispozitivul de sudare DS-FSW, integrat pe mașina de sudare MS-FSW, și au rolul de pulverizare a apei pe unealta de sudare și pe suprafețele superioare ale materialelor de sudat MS1 și MS2. În poziția de referință, aceste duze 1 de stropire sunt montate la un unghi $\alpha = 45^{\circ}$ în raport cu axa de simetrie a uneltei de sudare US-FSW. Modulele 2 pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor 1 de stropire prin vaporizare, sunt în număr de patru bucăți, au rolul de susținere a acestor duze și permit reglarea poziției unghiulare în plan vertical a duzelor 1 de stropire, în raport cu unghiul de referință cu $\pm 15^{\circ}$. Suportul circular 3 cu rolul de distribuitor de apă, alimentat de la un circuit de alimentare cu apă CA, îndeplinește funcția de distribuire a apei la cele patru duze 1 de stropire prin vaporizare și rolul de susținere a modulelor 2 pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor de stropire. Apa este livrată la temperatura prescrisă de la o sursă de alimentare prevăzută cu un modul de încălzire SA-MI. Suportul de fixare 4 pe mașina de sudare FSW, are rolul de a integra sistemul de răcire pentru sudarea FSW în mediu lichid, în cadrul ansamblului mașinii de sudare FSW. Elementele 5 de asamblare mecanică asigură fixarea sistemului de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor, pe mașina de sudare MS-FSW.
- i) Sistemul de răcire pentru sudarea prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid, conform invenției, poate fi integrat cu adaptări minime pe o mașină de sudare MS-FSW. În aceste condiții invenția poate fi aplicată industrial pentru sudarea FSW a unor cupluri de materiale similare sau disimilare, inclusiv materiale cu temperaturi de plastifiere ridicate, cu efecte pozitive importante: prelungirea duratei de viață a uneltelor de sudare FSW, îmbunătățirea proprietăților mecanice ale îmbinărilor sudate.

Sistem de răcire pentru sudare prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid

- Revendicare -

1. Sistem de răcire pentru sudare prin frecare cu element activ rotitor în mediu lichid, **caracterizat prin aceea că** este constituit din duzele (1) de stropire prin vaporizare, modulele (2) pentru reglarea, poziționarea și fixarea duzelor (1) de stropire prin vaporizare, suport circular (3) cu rol de distribuitor de apă, suport (4) de fixare pe mașina de sudare (MS-FSW), elemente (5) de asamblare mecanică, iar duzele (1) de stropire prin vaporizare, cu poziție reglabilă și dispuse echidistant în jurul unelei de sudare (US-FSW) au rolul, ca printr-un circuit de alimentare cu apă (CA) și o sursă de alimentare cu apă prevăzută cu un modul de încălzire (SA-MI), să pulverizeze apă pe unealta de sudare și pe suprafețele superioare ale materialelor de sudat (MS1) și (MS2), unealta (US-FSW) de sudare răcită prin pulverizarea apei asigurând sudarea FSW a cuplurilor de piese din materiale similare și disimilare.

DESENE

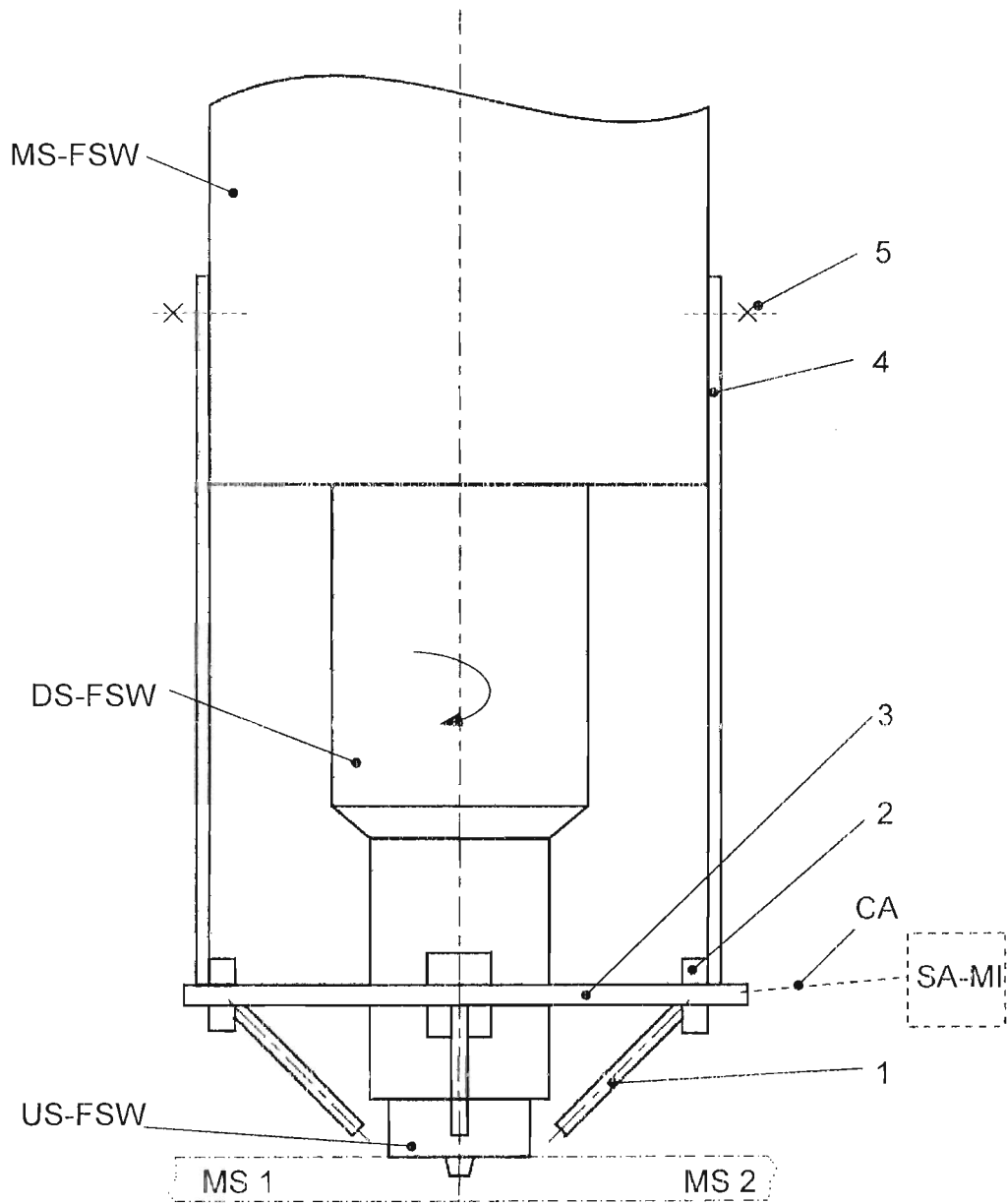


Figura 1