



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.: B 23 K 1/12
B 23 K 35/30



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

620 385

(21) Gesuchsnummer:	4688/77	(73) Inhaber:	Vacuum Soldeer Centrum v.o.f., Amsterdam (NL)
(22) Anmeldungsdatum:	15.04.1977		
(30) Priorität(en):	20.04.1976 NL 7604170	(72) Erfinder:	René Peereboom, West-Graftdijk (NL)
(24) Patent erteilt:	28.11.1980		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	28.11.1980	(74) Vertreter:	Ernst Bosshard, Zürich

(54) Verfahren zum Verbinden von Gusseisenteilen miteinander oder mit Stahlteilen, sowie nach dem Verfahren hergestellte Verbindung.

(57) Zur Verbindung von Gusseisensorten miteinander oder mit Stahlsorten werden die Teile in einem Ofen bei Vakuum auf eine Temperatur zwischen 800° C und 1350° C erhitzt und ein Lötmaterial verwendet, das mindestens 50 Gewichtsprozent Kupfer enthält. Auf diese Weise erhält man eine hochwertige Verbindung, wobei sich das Verfahren auch für die Massenproduktion eignet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verbinden von Gusseisenteilen miteinander oder mit Stahlteilen, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile mit einem Material gelötet werden, das mindestens 50 Gewichtsprozent Kupfer enthält, und dass der Lötvorgang in einem Ofen bei einem Druck zwischen 10^{-4} Torr und 100 Torr und bei einer Temperatur zwischen 800°C und 1350°C durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zu verbindenden Teile vor Einführung in den Ofen einander gegenüber genau fixiert werden und Lötmaterial in die Nähe der herzustellenden Lötnaht in der Form eines Drahtes, einer Folie oder eines Pulvers oder in einer davon abgeleiteten Form gebracht wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Einführung der zu verbindenden Teile in den Ofen der Ofen zunächst entlüftet wird, worauf die Temperatur im Ofen auf den erwünschten Wert erhöht und dann eine Abkühlung, nötigenfalls forciert, bis unterhalb 150°C durchgeführt wird, worauf ein inertes Gas in den Ofen eingeführt wird.

4. Verbindung von Gusseisenteilen, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1.

5. Verbindung von Gusseisenteilen mit Stahlteilen, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von Gusseisenteilen miteinander oder mit Stahlteilen, sowie eine nach dem Verfahren hergestellte Verbindung.

Bisher war kein hochwertiges Verfahren zum Verbinden verschiedener Gusseisensorten miteinander und mit Stahlsorten bekannt, das sich in der Reihen- und Massenproduktion durchführen liess.

Die Erfindung bezweckt, ein Verfahren zum Verbinden solcher Teile zu schaffen, das tatsächlich in der Reihen- und Massenproduktion durchgeführt werden kann.

Nach der Erfindung werden die Teile mit einem Material festgelötet, das mindestens 50 Gewichtsprozent Kupfer enthält, wobei der Lötvorgang in einem Ofen bei einem Druck zwischen 10^{-4} Torr und 100 Torr und bei einer Temperatur zwischen 800°C und 1350°C durchgeführt wird.

Bei Verwendung eines solchen Verfahrens ergibt sich eine besonders hochwertige Verbindung zwischen den unterschiedlichen Teilen. Die Eigenschaften der Verbindungen sind nahezu gleich denen der zu verbindenden Materialien oder sogar besser als diese. Das Verfahren eignet sich zum Löten aller Art von Gusseisen wie ferritischer, ferritischer und perlitischer, perlitischer und/oder austenitischer Gusseisen, nicht legierter, niedriglegierter und/oder hochlegierter Gusseisen, von Gusseisen mit Schichtenstruktur und/oder Mischstruktur, wobei diese Gusseisenarten miteinander und/oder mit Materialien aus Stahl verbunden werden können. Da die Erwärmung in einem Ofen erfolgt, ergibt sich eine gleichmässige, allseitige Erhitzung, so dass keine Verformung der zu verbindenden Teile auftritt. Auch Verbindungen an sehr schwer zugänglichen Stellen und Verbindungen von Teilen stark unterschiedlicher Querschnitte sind herstellbar.

Die zu verbindenden Teile werden vor der Einführung in den Ofen relativ zueinander genau fixiert. Das Lötmaterial kann in die Nähe der herzustellenden Lötnaht in der Form

eines Drahtes, einer Folie oder eines Pulvers oder in einer davon abgeleiteten Form gebracht werden.

Nach der Einführung der zu verbindenden Teile kann zunächst 15 Minuten entlüftet werden, worauf die Temperatur im Ofen auf den erwünschten Wert erhöht wird. Darauf wird, nötigenfalls beschleunigt, bis unterhalb 150°C dadurch abgekühlt, dass ein inertes Gas in den Ofen eingeführt wird. Bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren ist ein Flussmittel entbehrlich. Dadurch wird der Nachteil vermieden, dass an bestimmte Stellen kein Lot gelangen kann, weil eine zu grosse Menge Flussmittel vorhanden wäre. Die festgelöteten Gegenstände sind nach dem Lötvorgang ganz sauber, so dass sich eine Reinigung erübrigt.

Beispiel der mechanischen Eigenschaften

	Nominale Anforderung	Wie geliefert	Nach dem Löten	Nach dem Löten und Glühen
20 Streckgrenze $\sigma_{0.2}$ N/mm ²	250	347	290–324	332
Zugfestigkeit σ_B N/mm ²	400	513	434–448	493
25 Bruchdehnung %	15	15	11,4–25,3	9,2
Einschnürung %	15–30	15	15,1–22,7	8,3
Härte				
30 HB 3000/10/30	135–185	183	170	170
Dauerfestigkeit σ_F N/mm ²	180	—	—	—
Struktur	Min. 90% Ferrit	80% Ferrit	90% Ferrit	85% Ferrit

Beschreibung eines Lötvorganges

Zu löten Teile:	Auslassventilkörbe
40 Materialien:	Grauguss GG 30; Stahl C 22
Lötmaterial:	Kupfer 99,9%, Rest Unreinheiten

Die zu lötenden Teile werden mittels eines Chargiergestells in einen Ofen gebracht.

45 Thermoelemente werden an die zu lötenden Teile fixiert. Das Lötmaterial wird in Draht- oder Pastenform an den Verbindungsstellen vorab angebracht.

Der Lötoven wird sodann evakuiert bis etwa 10^{-2} mBar.

Dann wird die elektrische Heizung eingeschaltet.

50 Der Temperatur-Zeit Zyklus wird von einem Programmgeber gesteuert.

Vorheizung bis 1000°C während 1 Stunde zur Durchwärmung.

55 Danach Heizen bis $1100\text{--}1200^{\circ}\text{C}$ und $\frac{1}{4}$ Stunde diese Temperatur halten.

Während des Heizens wird der Druck im Ofen auf etwa 10^{-1} mBar geregelt.

Sodann abkühlen bis 1050°C , dann den Ofen mit Stickstoff füllen bis 650 mBar.

60 Mittels eines Ventilators und Kühlers, die im Ofen angeordnet sind, kann dann beschleunigt bis auf 150°C abgekühlt werden.

Der Ofen wird dann mit Stickstoff nachgefüllt bis 1014 mBar, dann geöffnet und entladen.