

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 673 971 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: B 23 K 11/04**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 2948/87

②2 Anmeldungsdatum: 31.07.1987

②4 Patent erteilt: 30.04.1990

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1990⑦3 Inhaber:
Georg Fischer Aktiengesellschaft, Schaffhausen⑦2 Erfinder:
Alt, Anton, Schaffhausen
Toelke, Peter, Diessenhofen

⑤4 Anwendung eines Abbrennstumpfschweissverfahrens zur Verbindung von Achsbrücken.

⑤7 Zur Herstellung von Achsbrücken mit Überlängen wird die Anwendung eines Abbrennstumpfschweissverfahrens vorgeschlagen. Dabei werden die Achsbrücken in mindestens zwei Teilen abgegossen und danach zusammengeschweisst. Dieser Vorschlag ermöglicht die Verwendung von konventionellen Formkästen zum Abgiessen der Achsbrückenteile und führt zu höheren Festigkeitswerten in der Schweisszone.

PATENTANSPRÜCHE

1. Anwendung eines Abbrennstumpfschweissverfahrens zur Verbindung von Achsbrücken mit Überlängen aus Gusseisen mit Kugelgraphit mit folgender Zusammensetzung:

C	2,5	– 3,9	Gew.-%
Si	1,2	– 3,2	Gew.-%
Mn	0,05	– 1,20	Gew.-%
S	0,001	– 0,025	Gew.-%
Mg	0,010	– 0,085	Gew.-%

Rest Eisen.

2. Anwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff in der Verbindungszone

– auf eine über dem Schmelzpunkt liegende Temperatur erwärmt wird,

– anschliessend in einem vorgegebenen Temperaturbereich die Ledeburitphase aus der Schmelzzone durch Stauchen herausgepresst wird, und

– innerhalb eines Temperaturbereiches zwischen etwa 850 °C und etwa 600 °C gesteuert abgekühlt wird, wobei die Zeit (t) für das Durchfahren des Temperaturbereiches das Mass für die Einstellung des Perlitanteiles in der Verbindungszone ist.

3. Anwendung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzen des Temperaturbereiches zwischen 850–800 °C und 650–600 °C liegen.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft die Anwendung eines Abbrennstumpfschweissverfahrens zur Verbindung von Achsbrücken nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Achsbrücken werden bekanntlich gegossen. Um eine Achsbrücke abgiessen zu können, muss aber zunächst die entsprechende Form hergestellt werden. Die meisten Giessereien verfügen über Formanlagen, die mit konventionellen Formkästen ausgerüstet sind, d. h. deren Abmessungen in etwa um 900 auf 1400 mm liegen.

Um Achsbrücken mit Überlängen für LKW's herzustellen, reichen diese konventionellen Formkästen nicht aus. Sie sind zu klein. Selbst wenn man die Achsbrücke diagonal in einem Formkasten plazieren könnte, wäre das unbefriedigend, denn die wirtschaftliche Auslastung des Formkastens wäre dabei nicht gegeben.

Hier will die vorliegende Erfindung Abhilfe schaffen. Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch Anwendung eines Abbrennstumpfschweissverfahrens die wirtschaftliche Herstellung von Achsbrücken mit Überlängen vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre des Anspruches 1 gelöst.

Die abhängigen Ansprüche geben weitere bevorzugte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung wieder.

Die Schweissbarkeit von hochkohlenstoffhaltigen Werkstoffen in den Kohlenstoffbereichen zwischen 2,0 bis 3,9% war bisher problematisch. Der Grund dafür liegt darin, dass solche Werkstoffe zur Aufhärtung neigen, wobei die gebildeten Ledeburitischen und martensitischen Härtingsgefüge die Konstruktionsschweisbarkeit dieser Werkstoffgruppen stark einschränken.

Das bekannte Verfahren des Abbrennstumpfschweissens löst diese Probleme.

Bei der vorgeschlagenen Herstellung von Achsbrücken mit Überlängen wird zunächst eine wirtschaftliche optimale Modellplattenbelegung mit Achsbrückenteilen festgelegt. Die Modellplatte soll in einen konventionellen Formkasten passen.

Nach erfolgtem Abgiessen der Achsbrückenteile werden diese in der entsprechenden Achsbrückenform zusammengefügt.

Dabei werden die Werkstücke in eine Einrichtung zwischen Spannbacken eingespannt. Sodann werden die Werkstückteile von Strom durchflossen. Die Stirnseiten der zusammenzufügenden Werkstücke werden unter gegenseitigen Berührungen durch

Bildung von Schmorkontakten erwärmt. Der durch die Wärme einwirkung entstehende schmelzflüssige Werkstoffbereich wird durch den Metaldampfdruck aus dem Stirnflächenbereich herausgeschleudert. Sobald der vorgegebene Erwärmungsgrad der Werkstückteile erreicht ist, werden diese durch schlagartiges

Stauchen geschweisst. Dabei wird der während des Schweissvorganges nicht zu vermeidende Ledeburit in den Schweisswulst gepresst. Ledeburit ist das Eutektikum des metastabilen Fe-C-Systems und besteht im kalten Zustand, d. h. unter 723 °C, dem Umwandlungspunkt des Austenits in Perlit, aus einer feinen

Mischung von Zementit und Perlit. Die Stauchkraft, mittels welcher die Ledeburitphase in den Schweisswulst gepresst wird, muss so eingestellt werden, dass sie im Bereich von 30 bis 120 N/mm² liegt. Damit wird einerseits gewährleistet, dass der gesamte Ledeburit in den Schweisswulst gedrückt wird, andererseits

jedoch die Sphäroliten noch nicht zu linsenförmigen Gebilden mit lamellengraphitähnlichen Ausbildungen zerquetscht werden. Die Abkühlung erfolgt ab etwa 850–800 °C bis 650–600 °C gesteuert. Die weitere Abkühlung auf Raumtemperatur bringt keine Gefügeveränderung mit sich, so dass sie auf eine beliebige Art und Weise erfolgen kann.

Die Zeit für das Durchfahren des Temperaturbereiches zwischen 850/800 °C bis 650/600 °C ist für den Perlitanteil in der Verbindungszone bestimmend. Sie wird von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der Werkstückdicke festgelegt.

Nach erfolgter Abkühlung wird der Ledeburitanteil mit dem Schweisswulst abgearbeitet. Massgebend für eine reproduzierbare Auspressung des Ledeburitanteils in den Schweisswulst ist das Einhalten einer Mindeststauchkraft, die nach vorliegenden Erkenntnissen zwischen 50 und 83 N/mm² liegen sollte.

Die Herstellung von Achsbrücken mit Überlängen unter Anwendung des beschriebenen Abbrennschweissstumpfsverfahrens ist wirtschaftlich besonders interessant, denn einerseits kann man auf die kostenintensiven Spezialformanlagen verzichten, andererseits ist eine erhöhte Grundgefügehärtigkeit in der höchstbeanspruchten Zone (= Schweissstossstelle) in der Serienfertigung reproduzierbar einstellbar.