(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Juli 2009 (02.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/080289 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21L 3/00 (2006.01) *B23K 20/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010842

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2008 (18.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 061 512.6
20. Dezember 2007 (20.12.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **PEWAG AUSTRIA GMBH** [AT/AT]; Mariazeller Straße 143, A-8605 Kapfenberg (AT). **TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ** [AT/AT]; Rechbauerstrasse 12, A-8010 Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **CERJAK, Horst-Hannes** [AT/AT]; Hilmgasse 15, A-8010 Graz (AT). **PENGG, Ägyd** [AT/AT]; 10. Oktoberstrasse 119, A-9210 Pörtschach (AT). **FUCHS, Franz** [AT/AT]; Kernstokgasse 29, A-8605 Kapfenberg (AT).

(74) Anwalt: **GEYER, FEHNERS & PARTNER**; Perhamerstrasse 31, 80687 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

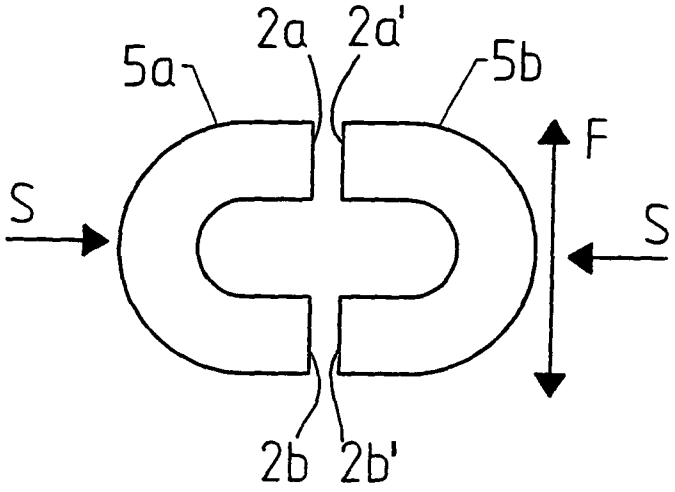
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING WELDED ROUND AND PROFILE CHAINS, CHAIN LINKS FOR A ROUND OR PROFILE CHAIN AND ROUND OR PROFILE CHAIN MADE OF CHAIN LINKS OF SAID KIND

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG GESCHWEISSTER RUND- UND PROFILKETTEN, KETTENGLIED FÜR EINE RUND- ODER PROFILKETTE SOWIE AUS SOLCHEN KETTENGLIEDERN AUFGEBAUTE RUND- ODER PROFILKETTE

Fig. 4



(57) Abstract: With a method for producing welded round and profile chains (3) of chain links (1) that are connected to each other, the chain links (1) are produced of two chain link partial pieces (5a, 5b) each, which are connected by friction welding. The chain links (1) for round and profile chains (3) produced by this method comprise two chain link partial pieces (5a, 5b) that are connected to each other by friction welding.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten (3) aus miteinander verbundenen Kettengliedern (1) werden die Kettenglieder (1) jeweils aus zwei Kettenglied-Teilstücken (5a, 5b) hergestellt, die miteinander durch Reibschweißen verbunden werden. Die bei diesem Verfahren hergestellten Kettenglieder (1) für Rund- und Profilketten (3) bestehen aus zwei Kettenglied-Teilstücken (5a, 5b), die durch Reibschweißen miteinander verbunden sind.

WO 2009/080289 A1

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Verfahren zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten, Kettenglied für eine Rund- oder Profilkette sowie aus solchen Kettengliedern aufgebaute Rund- oder Profilkette

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung geschweißter Rund- oder Profilketten aus miteinander verbundenen Kettengliedern. Sie bezieht sich ferner auch noch auf ein Kettenglied für eine Rund- oder Profilkette sowie auf eine aus solchen Kettengliedern aufgebaute Rund- oder Profilkette.

Es ist bekannt, zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilstahlketten vorgebogene, an einer Stelle aber noch offene Kettenglieder einzusetzen, die dann durch elektrisches Widerstands- und Abbrennstumpfschweißverfahren zu geschlossenen Kettengliedern und zu einer Kette verschweißt werden.

Diese Kettenglieder werden üblicherweise von Drahtrollen (Coils) oder von Stäben (bei Drahtdurchmessern ab ca. 22 mm) hergestellt, wobei letztere auf Biegemaschinen in einzelne Stummel (Pins) geschnitten, diese zu offenen Kettengliedern gebogen und letztere dann zu einer (noch nicht verschweißten) Kette verbunden werden. In Widerstandsstumpf- oder Abbrennstumpfschweißmaschinen werden diese vorgebogenen Kettenglieder schließlich zu umlaufend geschlossenen Gliedern und damit zur fertigen Kette verschweißt.

Infolge des dabei erforderlichen Biegevorgangs lassen sich nur Runddrähte und Profildrähte mit einfachen Querschnitten zu einer Kette verarbeiten, Kettenglieder mit komplizierten Querschnitten und mit unterschiedlichen Querschnitten sind hingegen mittels des bekannten Biegens nicht herstellbar.

Die angegebenen Schweißverfahren engen auch den Umfang der für die Kettenherstellung einsetzbaren Werkstoffe und Legierungen deutlich ein, so daß z. B. Stähle mit Kohlenstoffgehalten von mehr als 0,25% mit den genannten Schmelzschweißverfahren wegen der beim Biegen gegebenen Rißgefahr nicht mehr verschweißbar sind. Das bekannte

Reibschweißverfahren, mit dem sich auch Stähle mit höheren Kohlenstoffgehalten und viele anderen Eisen- und Nickellegierungen verschweißen lassen, scheidet für die Verschweißung solcher vorgebogener Kettenglieder jedoch aus, da die zu verschweißenden Stoßflächen beim Reibschweißen achsabweichend relativ zueinander oszillierend und parallel bewegt werden müssen, was bei vorgebogenen Kettengliedern wegen der Gefahr eines Ermüdungsbruches nicht machbar ist.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neues Herstellungsverfahren zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten vorzuschlagen, bei dem für die Kettenglieder erheblich mehr Werkstoffe als die bei den bisher bei vorgebogenen Kettengliedern einsetzbaren Werkstoffe verwendet und unterschiedlichste Querschnitt- und Kettenglied-Formen verwirklicht werden können.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Verfahren zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten aus miteinander verbundenen Kettengliedern dadurch erreicht, daß die Kettenglieder jeweils aus zwei Kettenglied-Teilstücken hergestellt werden, die miteinander durch Reibschweißen verbunden werden.

Die erfindungsgemäße Verwendung von zwei Kettenglied-Teilstücken zur Herstellung eines umlaufend geschlossenen Kettengliedes schafft nun erstmals die Möglichkeit, das bei der Verschweißung von Kettengliedern bislang als nicht einsetzbar angesehene Reibschweißverfahren nun tatsächlich doch einsetzen zu können, indem die achsabweichende Relativbewegung der Stoßflächen beim Reibschweißen oszillierend und parallel zueinander nicht mehr, wie bei einem vorgebogenen und nur an einer Stelle offenen Kettenglied, innerhalb des Kettengliedes selbst ausgeglichen werden muß und dadurch eine Ermüdungsbruchgefahr entsteht, sondern bei der Erfindung kann von den jeweils miteinander durch Reibschweißung erst zu verbindenden Kettenglied-Teilstücken, die vor der Verschweißung nicht miteinander verbunden waren, das eine festgehalten und nur das andere relativ zu ihm bewegt oder auch beide relativ zueinander bewegt werden, ohne daß diese Relativbewegungen innerhalb ein- und desselben Teiles spannungsmäßig aufgenommen und ausgeglichen werden müßten.

Die einander zugewandten Endflächen der Kettenglied-Teilstücke liegen jeweils über ihre gesamte Fläche hinweg aneinander oder gegen eine zwischen ihnen liegende Reibscheibe an und können beim Bewegen relativ zueinander jeweils auch über ihre gesamte Fläche hinweg aneinander reiben, wobei durch die Relativbewegung beider Kettenglied-Teilstücke zueinander bzw. durch die Bewegung einer zwischen den Teilstücken angeordneten Reibscheibe jeweils die Endflächen jedes Kettenglied-Teilstückes über ihren gesamten Flächenbereich hinweg

durch die auftretende Reibung auf die gewünschte Temperatur zur Reibschweißung erwärmt werden.

Bevorzugt können dabei alle Endflächen jedes Kettenglied-Teilstückes z. B. parallel zueinander und eben sowie senkrecht zur Längsachse des Kettengliedes ausgerichtet vorgesehen sein, wodurch besonders einfach der zum Reibschweißen erforderliche Erhitzungsvorgang in den Endflächen jedes Kettenglied-Teilstückes bei der Relativbewegung der Kettenglied-Teilstücke zueinander (bzw. einer Reibscheibe relativ zu ihnen) erreicht werden kann.

Statt flacher Endflächen könnten jedoch auch geeignet profilierte, z. B. zueinander komplementär geformte, Endflächen eingesetzt werden, die sicherstellen, daß zwei aneinander reibende Flächen beim Reibvorgang jeweils über ihren ganzen Flächenbereich hinweg reibschlüssig erwärmt werden.

Die bei den bisher bekannten Verfahren gegebenen Einschränkungen, daß damit zum einen Kettenglieder mit komplizierten und unterschiedlichen Querschnitten nicht herstellbar sind, weil diese sich nicht mittels Biegen herstellen lassen und damit auch nicht in erforderlicher Weise vorgebogen werden können, wie auch zum anderen die sich bei den bisher für die Kettenverschweißung eingesetzten Schweißverfahren ergebende Beschränkung hinsichtlich der einsetzbaren Werkstoffe ist bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren nicht mehr gegeben.

Beim erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren können die eingesetzten Kettenglied-Teilstücke zwar auch vorgebogen sein, sind aber gleichermaßen auch mittels anderer Herstellungstechniken herstellbar. So können die Kettenglied-Teilstücke beim erfindungsgemäßen Verfahren z. B. auch geschmiedet, gegossen oder mittels Sintertechnik hergestellt sein, ohne daß sich insoweit beim erfindungsgemäßen Verfahren irgendeine Einschränkung ergeben würde. Gleichermaßen können die unterschiedlichsten Querschnittsformen und Kettengliedformen verwirklicht werden, da die Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens nicht mehr an das Biegeumformverfahren für die Kettenglieder gebunden ist.

Zudem können Kettenglieder aus ganz unterschiedlichen Werkstoffen, wie z. B. aus Metallen, Stählen oder Legierungen, selbst aus Thermoplasten oder Kunststoff/Metall-Verbundwerkstoffen, verwirklicht werden, weil die Beschränkungen, die sich bei Verwendung des Widerstands- oder Abbrennstumpfschweißverfahrens insoweit ergeben, bei dem erfindungsgemäß eingesetzten Reibschweißverfahren nicht gelten. Somit ist es erfindungsgemäß möglich, geschweißte Ketten herzustellen, die hinsichtlich

Verschleißfestigkeit, insbesondere hinsichtlich geringer Flächenpressung in den Gliedrundungskontaktflächen, und hinsichtlich Zug-, Biege-, Torsions-, Schub- und Scherfestigkeit den bekannten Ketten deutlich überlegen sind. Mittels des Reibschweißverfahrens lassen sich auch Stähle mit Kohlenstoffgehalten von mehr als 0,25% und gleichermaßen auch ansonsten nur schwer widerstands- und abbrennstumpfschweißbare Stähle und Nichteisenmetalle, wie Aluminium, Kupfer und Titan, gut zu einer Kette verschweißen. Selbst eine Verschweißung unterschiedlicher Metalle für die einzelnen Kettenglied-Teilstücke eines einzigen Kettengliedes, wie Aluminium mit Stahl, Kupfer mit Stahl usw., ist mit dem erfindungsgemäß eingesetzten Reibschweißverfahren möglich. Allerdings eignet sich das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren nicht für die Verschweißung von wie bisher stets einstückig vorgebogenen Kettengliedern bekannter Art wegen der bereits erwähnten Ermüdungsbruchgefahr.

Das erfindungsgemäße Herstellverfahren kann auch optimal für die Kettenserienfertigung eingesetzt werden, wobei beim Reibschweißen nach der Erhitzungsphase der Schweißstöße ebenfalls, wie bei den anderen bekannten Verfahren, ein abschließender Stauchvorgang ausgeführt wird, welcher die Schweißung definiert beendet. Damit läßt sich das erfindungsgemäße Herstellverfahren auch für schnell aufeinander folgende Schweißungen optimal einsetzen. Mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren lassen sich erstmals ohne weiteres auch rostbeständige Stähle oder sogar Pulverstähle usw. verschweißen und für die Kettenherstellung nutzen. Die zu verschweißenden Kettenglied-Teilstücke bedürfen auch keiner speziellen Vorbereitung oder Bearbeitung, da Unebenheiten an den Schweißstoßstellen vor der Verschweißung einfach „weggerieben" werden können.

Bevorzugt werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als Kettenglied-Teilstücke Halbglieder eingesetzt, so daß jedes Kettenglied aus zwei Halbgliedern erstellt wird, was nicht nur eine kostengünstige, sondern zudem auch eine besonders rasche Herstellung ermöglicht.

Für bestimmte Einsatzfälle kann es auch vorteilhaft sein, für die Herstellung eines Kettengliedes ungleich große Kettenglied-Teilstücke einzusetzen, wodurch anwenderseitig vorgegebenen Anforderungen besonders flexibel und vorteilhaft Rechnung getragen werden kann.

In Verbindung hiermit kann es auch vorteilhaft sein, Kettenglied-Teilstücke mit unterschiedlichen Profilquerschnitten einzusetzen.

Durch das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren werden die Gestaltungsmöglichkeiten sowohl hinsichtlich der Formen, wie auch hinsichtlich der eingesetzten Materialien und der

Anpassung an besondere Anforderungen gegenüber den bisher bekannten Herstellungsverfahren mit einstückigen, vorgebogenen Kettengliedern erheblich vergrößert.

Eine besonders günstige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens besteht auch darin, daß Kettenglied-Teilstücke aus Sinterwerkstoff eingesetzt werden, was gerade hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Fertigung sehr vorteilhaft sein kann.

Für besondere Anwendungsfälle kann es aber auch von Vorteil sein, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren Kettenglied-Teilstücke aus Nichteisenmetallen eingesetzt werden, etwa aus Aluminium, Titan, Kupfer, Magnesium und deren Legierungen, wodurch eine sehr große und flexible Anpaßbarkeit an spezielle Anforderungen der Benutzer solcher Ketten geschaffen wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kann grundsätzlich der eingesetzte Reibschweiß-Verfahrensschritt mit jeder bekannten Reibschweiß-Technik durchgeführt werden. Ganz besonders bevorzugt eignen sich jedoch hier das Linearreibschweißen (Linear Fiction Welding), das Orbitalreibschweißen (Orbital Friction Welding) und der Friex-Prozeß.

Die miteinander zu verschweißenden End- bzw. Stoßflächen der einzelnen Kettenglied-Teilstücke können bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren grundsätzlich beliebig vorgesehen werden, soweit ihre Anordnung nur überhaupt die Anwendung der Reibschweißtechnik gestattet. Besonders bevorzugt werden die Stoßflächen jedoch so ausgebildet und angeordnet, daß bei jedem Kettenglied das Reibschweißen längs einer in einer Teilungsebenen des Kettengliedes liegenden Schweißebene vorgenommen wird.

Durch den Einsatz des Reibschweißens bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren in Verbindung mit der Verwendung von Kettenglied-Teilstücken zur Herstellung jeweils eines Kettengliedes wird überraschenderweise die Möglichkeit geschaffen, Ketten aus Eisen- und Nichteisenmetalllegierungen, sogar aus rostfreien Stählen oder Pulverstählen, oder gar aus thermoplastischen Werkstoffen oder aus Kunststoffe/Metall-Verbundwerkstoffen, herstellen zu können, was bislang nicht möglich und auch nicht denkbar war und damit erstmals für die Kettenherstellung nutzbar gemacht wird. Dies sowie die große Erweiterung der durch das erfindungsgemäße Herstellverfahren gegebenen Gestaltungsmöglichkeiten für die Form der eingesetzten Kettenglieder bringt auf dem Gebiet der Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten einen ganz überraschend großen Fortschritt.

Die Erfindung schafft darüber hinaus aber auch ein Kettenglied für eine Rund- oder Profilkette, das einfach und wirtschaftlich herstellbar ist und hinsichtlich seiner Formgebung wie auch des bei ihm einsetzbaren Werkstoffes deutlich größere Gestaltungsmöglichkeiten als bekannte Kettenglieder zuläßt. Dies wird erfindungsgemäß bei einem Kettenglied für eine Rund- oder Profilkette dadurch erreicht, daß es aus zwei Kettenglied-Teilstücken besteht, die durch Reibschweißen miteinander verbunden sind.

Der erfindungsgemäße Aufbau eines Kettengliedes bringt dieselben Vorteile für dessen Formgebung wie auch für die einsetzbaren Materialien, wie sie weiter oben schon in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren geschildert wurden, worauf verwiesen sei.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Kettenglied die Kettenglied-Teilstücke zwei Halbglieder sind, es also aus zwei Halbgliedern aufgebaut ist, die miteinander durch Reibschweißen verbunden sind. Dies ist ein besonders wirtschaftlicher und einfacher Aufbau, der auch einen raschen Schweißvorgang gestattet.

Für bestimmte Einsatzfälle kann es bei einem erfindungsgemäßen Kettenglied aber auch von Vorteil sein, wenn die Kettenglied-Teilstücke unterschiedliche Formen, insbesondere unterschiedliche Profilquerschnitte, aufweisen, wodurch eine flexible und sehr gute Anpaßbarkeit an die Anforderungen spezieller Einsatzfälle erreicht wird.

Bei einem erfindungsgemäßen Kettenglied können für viele Einsatzfälle bevorzugt die Kettenglied-Teilstücke Sinterteile sein, was zu den bei der Verwendung von Sinterteilen grundsätzlich erreichbaren Vorteilen führt.

Das erfindungsgemäße Kettenglied kann aus unterschiedlichsten Metallen, Stählen und deren Legierungen, auch aus Nichteisenmetallen, hergestellt werden, besonders bevorzugt werden für das erfindungsgemäße Kettenglied die Kettenglied-Teilstücke aus einem Einsatz- oder Vergütungsstahl mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,25% gefertigt, wodurch sich deutliche Verbesserungen in den Festigkeitseigenschaften gegenüber bekannten Ketten erreichen lassen. Mit Vorteil können die Kettenglied-Teilstücke aber auch aus thermoplastischen Kunststoff oder aus Kunststoff/Metall-Verbundwerkstoff bestehen, z. B. Aluminium auf der Innenseite und Kunststoff an der Außenseite des Kettengliedes.

Bevorzugt bestehen die Kettenglied-Teilstücke eines erfindungsgemäßen Kettengliedes aus hochlegiertem rostbeständigem, austenitischem, martensitischem, ferritischem oder ledeburitischem Stahl, wodurch sich eine besonders große Verschleißfestigkeit sowie Zug-,

Biege, Torsions-, Schub- und Scherfestigkeit eines solchen erfindungsgemäßen Kettengliedes erreichen läßt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

die Fig. 1 bis Fig. 3 den Stand der Technik, nämlich

Fig. 1 ein vorgebogenes Kettenglied;

Fig. 2 mehrere zur Ausbildung einer Kette miteinander verbundene vorgebogene Kettenglieder;

Fig. 3 die Kettenglieder aus Fig. 2, nunmehr als umlaufende Glieder verschweißt zur Ausbildung einer verschweißten Kette;

Fig. 4 und 5 jeweils zwei zur Ausbildung eines geschlossenen Kettengliedes durch Linearreibschweißung miteinander zu verbindende Halbgliedhälften;

Fig. 6, 7 und 8 jeweils zwei durch Orbitalreibschweißung miteinander zu verbindende Halbgliedhälften;

Fig. 9 eine andere Form eines erfindungsgemäßen Halbgliedes;

Fig. 10 eine erfindungsgemäß verschweißte, aus Halbgliedern entsprechend Fig. 9 bestehende Kette;

Fig. 11 zwei unterschiedliche Ausbildungen der Form von unterschiedlich langen erfindungsgemäßen Halbgliedern;

Fig. 12 eine erfindungsgemäße Kette, aufgebaut aus den Kettengliedern gemäß Fig. 11, mit unterschiedlichen langen Kettengliedteilungen;

Fig. 13 eine wieder andere Form eines erfindungsgemäßen Halbgliedes;

Fig. 14 eine aus Halbgliedern gemäß Fig. 13 bestehende Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kette;

Fig. 15 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Halbgliedes;

Fig. 16 eine aus Halbgliedern gemäß Fig. 15 hergestellte verschweißte Kette, und

Fig. 17 eine weitere Ausführungsform eines aus zwei Kettenglied-Teilstücken durch Reibschweißung herstellbaren Kettengliedes.

Die in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ketteglieder bzw. aus diesen aufgebauten Kettenstücke illustrieren den Stand der Technik.

Fig. 1 zeigt hierzu ein vorgebogenes Kettenglied 1. Solche Kettenglieder 1 können aus von Drahtrollen (Coils) abgezogenem Draht oder aus Stäben (bei Drahtdurchmessern ab ca. 22 mm), die dann auf Biegemaschinen in einzelne Stummel (Pins) geschnitten und zu

Kettengliedern 1 gebogen werden, hergestellt werden. Die Endflächen der vorgebogenen Kettenglieder 1 sind dabei noch relativ weit voneinander entfernt, so daß die einzelnen Kettenglieder 1 gemäß Fig. 1 zur Ausbildung einer Kette ineinander eingehängt werden, wonach dann der Abstand zwischen den zwei Endflächen 2 des vorgebogenen Kettengliedes 1 so verkleinert wird, daß, wie in Fig. 2 gezeigt, die miteinander verbundenen Kettenglieder 1 nicht mehr voneinander gelöst werden können, weil der Durchtrittsquerschnitt zwischen den Endflächen 2 der offenen Enden jedes Kettengliedes 1 zu klein ist, um die volle Materialdicke des gebogenen Schenkels der eingehängten Nachbarglieder hindurchtreten zu lassen. Die Kettenglieder 1 der Darstellung aus Fig. 2 werden sodann durch ein anschließendes Verschweißen der jeweils beiden Endflächen 2a, 2b jedes vorgebogenen Kettengliedes 1 mittels Widerstandsstumpfschweißen oder Abbrennstumpfschweißen miteinander verbunden, wodurch sich dann die fertig hergestellte verschweißte Kette 3 ergibt, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, bei der auch die Schweißstellen 4 ersichtlich sind.

Die Herstellung eines vorgebogenen Kettengliedes 1, wie dies im Prinzip in Fig. 1 dargestellt ist, erfordert einen Biegevorgang, mit dem nur Rund- bzw. Profildrähte mit einfachen Querschnitten zu einer verschweißten Kette 3 verarbeitet werden können. Kettenglieder mit komplizierteren Querschnitten oder unterschiedlichen Querschnitten können mit einem solchen Biegevorgang nicht hergestellt werden. Wegen der genannten Schweißverfahren können auch nur bestimmte Legierungen und Metalle eingesetzt werden, wobei insbesondere Stähle mit Kohlenstoffgehalten von mehr als 0,25% mit den genannten Schmelzschweißverfahren wegen der dann auftretenden Rißgefahr nicht mehr verschweißbar sind.

In den Fig. 4 und 5 sind nun zwei jeweils aus zwei Kettenglied-Teilstücken 5a, 5b in Form von Halbgliedern herstellbare erfindungsgemäße Kettenglieder 1 gezeigt, die mittels eines Reibschweißverfahrens, nämlich mittels Linearreibschweißens, miteinander verbunden werden können. Hierfür wird eines der beiden Teilstücke, z. B. 5a, in seiner Lage unverändert gehalten, während das andere Teilstück 5b in geeigneter Weise in Richtung der Pfeile F zum Oszillieren gebracht wird. Dabei werden die beiden jeweils ebenen Endflächen 2a, 2b des einen Teilstücks 5a gegen die ebenfalls ebenen Endflächen 2a', 2b' des anderen Teilstücks 5b angepreßt, wobei dann durch die Oszillation des Teilstücks 5b eine Erwärmung der Endflächen 2a, 2b sowie 2a', 2b' beider Teilstücke 5a, 5b über deren gesamte Fläche hinweg hervorgerufen wird. Sobald diese aneinander reibenden ebenen Endflächen 2a, 2b sowie 2a', 2b' infolge der Reibung ausreichend stark erwärmt worden sind, werden sie, in genauer Ausrichtung zueinander, durch eine axial gerichtet Stauchkraft **S** gegeneinander gepreßt und

dadurch jeweils über ihre gesamte Flächenerstreckung hinweg die gewünschte Schweißverbindung an der Schweißstelle 4 hergestellt.

Das Kettenglied 1 aus Fig. 5 besteht aus zwei Halbgliedern 5a, 5b der aus Fig. 4 bereits bekannten Art, wobei hier jedoch nicht das Halbglied 5a festgehalten und das Halbglied 5b in der in Fig. 4 gezeigten Weise in der gemeinsamen Aufspannebene beider Halbglieder oszillierend bewegt wird, sondern nunmehr sogar beide Halbglieder 5a, 5b jeweils senkrecht zu ihren Aufspannebenen und in gegenläufiger Bewegung zueinander hin- und herschwingen, um in dieser Weise an den ebenen Endflächen 2a, 2b sowie 2a', 2b', die dabei wiederum gegeneinander gedrückt werden, die gewünschte Schweißtemperatur jeweils über die gesamte Flächenerstreckung jeder Endfläche 2a, 2b, 2a', 2b' hinweg zu erzeugen. Diese gegenläufigen Linearschwingungen werden in Fig. 5 durch die Pfeile F und F' veranschaulicht.

Anstelle der in Fig. 4 und 5 gezeigten linearen Relativbewegungen der Kettenglied-Teilstücke 5a und 5b zueinander zur Erwärmung der jeweiligen Endfläche 2a, 2b und 2a', 2b' mittels einer linearen Relativbewegung besteht aber auch die Möglichkeit, diese Relativbewegung an den Endflächen 2a, 2b und 2a', 2b' durch eine geeignete Relativbewegung der beiden Kettenglied-Teilstücke 5a und 5b im Sinne einer Drehbewegung F' vorzunehmen, während derer wiederum die ebenen Endflächen 2a, 2b und 2a', 2b' in Axialrichtung **S** gegeneinander gedrückt werden. Diese Relativbewegung in Form einer Drehbewegung F' kann in jeder geeigneten Weise stattfinden: so kann z. B. eines der beiden Kettenglied-Teilstücke 5a oder 5b in seiner Lage festgehalten und das andere relativ zu ihm durch eine Oszillation in Rotationsrichtung bewegt werden. Möglich ist aber auch, daß beide Kettenglied-Teilstücke 5a, 5b zur Erzeugung einer Relativbewegung ihrer gegeneinander gepreßten Endflächen 2a, 2b und 2a', 2b' zueinander jeweils in Drehrichtung bewegt werden. Dies kann im Prinzip eine gleichsinnige Drehung (wenn auch mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten) sein, wie auch bevorzugt eine jeweils gegenläufig ausgerichtete Drehbewegung, wie sie in Fig. 6 dargestellt ist. Der Schweißvorgang wird sodann durch Aufbringen einer Stauchkraft **S** abgeschlossen, die wiederum axial gerichtet ist und mit der am Ende der Erwärmung die Endflächen 5a, 5b und 5a', 5b' gegeneinander gepreßt und damit verschweißt werden. Diese Art der Verschweißung mittels einer Rotation der Endabschnitte wird als Orbitalschweißverfahren bezeichnet.

In den Fig. 7 und 8 sind nun zwei weitere Möglichkeiten der Verschweißung der beiden Kettenglied-Teilstücke 5a und 5b dargestellt:

Hier ist jeweils zwischen den einander zugewandten Endflächen 2a und 2a' sowie 2b und 2b' der beiden Kettenglied-Teilstücke 5a und 5b eine rotierende Scheibe 6 angebracht, gegen welche die ebenen Endflächen 2a, 2b, 2a' und 2b' der Kettenglied-Teilstücke 5a und 5b

reibschlüssig über ihre jeweils ganze Erstreckung hinweg angedrückt werden, wobei nach Erreichen der gewünschten Schweißtemperatur wieder eine axial wirkende Stauchkraft **S** aufgebracht und ein Verschweißen der beiden Kettenglied-Teilstücke 5a sowie 5b in genauer Ausrichtung zueinander mit der Scheibe 6 erfolgt.

In Fig. 8 ist anstelle der sich drehenden Scheibe 6 nunmehr eine lineare Platte in Form einer oszillierenden Scheibe 7 vorgesehen, die in einer zu den ebenen Endflächen 2a, 2b sowie 2a', 2b' parallelen Ebene oszilliert, wobei, wiederum nach Erreichen der gewünschten Schweißtemperatur, durch Einwirken der axialen Stauchkraft **S** die beiden Kettenlied-Teilstücke 5a und 5b in Richtung aufeinander zu (und jeweils gegen die schwingende Scheibe 7) angedrückt und, in Ausrichtung zueinander, mit letzterer verschweißt werden.

Die aus den Fig. 7 und 8 entnehmbaren Reibschweißungs-Verfahren werden als sogenannte Friex-Prozesse bezeichnet.

Die Fig. 9 zeigt nun eine andere Form für ein Kettenglied-Teilstück 5a, wiederum in Form eines Halbgliedes, das der Teilung eines Kettengliedes 1 in einer zu dessen Aufspannebene senkrechten Mittelebene entspricht.

Eine aus solchen Kettenglied-Teilstücken 5a und 5b durch Reibschweißung hergestellte Kette 3 ist in Fig. 10 gezeigt.

Wie aus einem Vergleich der Ketten aus den Fig. 3 und 10 unmittelbar entnehmbar ist, liegen die Schweißstellen 4 der einzelnen Kettenglieder 1 bei den Ketten der beiden Ausführungsformen, in Umfangsrichtung jedes Kettengliedes 1 gesehen, um 90° zueinander versetzt.

Allerdings ist zu bemerken, daß die Schweißstellen 4 an einem Kettenglied 1 grundsätzlich in jeder beliebigen Lage angeordnet sein können und die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen nur spezielle Ausführungsbeispiele zeigen.

Neben den Ausführungsformen für Ketten 3, wie sie in den Figuren 3 und 9 dargestellt sind, besteht jedoch grundsätzlich auch die Möglichkeit, daß die miteinander verbundenen Kettenglieder 1 jeder Kette 3 nicht unbedingt alle von gleicher Form sind.

So sind in Fig. 11 zwei Kettenglied-Teilstücke 5a und 5a' (und zwar jeweils in Form eines Halbgliedes) dargestellt, die zur Herstellung von Kettengliedern 1 mit ungleich großer Teilung vorgesehen sind, die abwechselnd im Verlauf der Kette entsprechend Fig. 12 miteinander

verbunden werden. Während das in Fig. 11 links dargestellte Kettenglied-Teilstück 5a für die Herstellung eines Kettengliedes 1 mit der Teilung **t2** vorgesehen ist, ist das in Fig. 11 rechts dargestellte Kettenglied-Teilstück 5a' zur Herstellung eines Kettengliedes 1' mit einer größeren Teilung **t1** bestimmt. Es ergibt eine Kette 3, wie sie in Fig. 12 dargestellt ist, bei der die einzelnen Kettenglieder 1 bzw. 1' abwechselnd ungleich lange Schenkellängen aufweisen.

Eine wieder andere Form für ein Kettenglied-Teilstück 5a ist in Fig. 13 dargestellt. Die Außenkontur der Kettenglieder 1, die aus solchen Kettenglied-Teilstücken 5a herstellbar sind, ist rechteckig.

Durch eine an der Innenseite des Buges 8 eines solchen Kettenglied-Teilstückes 5a angebrachte gerundete Ausnehmung 9 sowie an deren Enden vorgesehene Wülste 10 wird erreicht, daß, wie die Kette 3 in Fig. 14 zeigt, bei einem Verdrehen zweier aufeinanderfolgender Kettenglieder 1 durch Zusammenwirken der Wülste 10 mit der Außenkante des abgewinkelten Kettenglied-Teilstücks 5a eine bevorzugte Abwinkelung zwischen den beiden Kettengliedern 1 festgelegt wird.

In Fig. 15 ist eine wieder andere Variante eines Kettenglied-Teilstücks 5a dargestellt, die eine im Hinblick auf die spätere Spannungsverteilung in der Kette biegegünstige, gekrümmte Form aufweist, mit der Zugspannungen in den Randfasern des Kettengliedes herabgesetzt werden können. Fig. 16 zeigt eine aus solchen Kettenglied-Teilstücken 5a aufgebaute Kette 3.

Wie aus den Fig. 13 und 15 weiter ersichtlich ist, weisen die dort gezeigten Kettenglied-Teilstücke 5a, 5b beim eingesetzten Materialstrang einen jeweils nicht kreisförmigen Profilquerschnitt an den Endflächen 2a, 2b auf. Aber auch dies ist nur beispielshalber, es könnten selbstverständlich auch hier Profilquerschnitte eingesetzt sein, die irgendeine gerundete, insbesondere eine ovale oder kreisförmige, Querschnittsform zeigen.

Schließlich ist in Fig. 17 ein Kettenglied 1 gezeigt, daß aus zwei Kettenglied-Teilstücken 5a und 5b besteht, deren keines jedoch als Halbglied ausgeführt ist und die in ihrer Form deutlich unterschiedlich zueinander sind.

Das eine, größere Kettenglied-Teilstück 5a bildet einen der beiden Längsschenkel mit den an seinen Enden angebrachten Bugstücken 12 aus, während des zweite Kettenglied-Teilstück 5b' einen geradlinigen, größeren Abschnitt des dem Längsschenkel 11 gegenüberliegenden anderen Längsschenkels dieses Kettengliedes 1 darstellt.

Bei dieser Ausführungsform liegen die jeweils zu verschweißenden Endflächen 2a und 2a' so zueinander in Axialrichtung versetzt, daß die beim Verschweißen entstehenden Verschweißstellen nicht mehr in einer gemeinsamen Schweißebene liegen, so daß hier zwei zueinander versetzte Schweißebenen für die Reibverschweißung eingesetzt werden müssen. Das unterscheidet diese Kettengliedform von allen Kettengliedformen der vorausgegangenen Figuren, bei denen die Verschweißstellen 4 jedes Kettengliedes 1 stets in einer gemeinsamen Schweißebene lagen.

Auch bei der Kettengliedform gemäß Fig. 17 können die beiden Kettenglied-Teilstücke 5a' und 5b' in ihrer Relativbewegung zueinander (bei der Durchführung des Reibschweißvorgangs) sowohl in Form einer linearen Relativbewegung wie auch in Form einer drehenden Relativbewegung bewegt werden. So kann z. B. das große Kettenglied-Teilstück 5a' in seiner Lage festgehalten und das kleine Kettenglied-Teilstück 5b' entweder innerhalb der Aufspann-Mittelebene (Pfeil F) des Kettengliedes 1 oder senkrecht zu dieser linear oszillieren, oder auch das kleinere Kettenglied-Teilstück 5b' festgehalten und das größere Kettenglied-Teilstück 5a' relativ zu ersterem in den beiden genannten Ebenen oszillierend bewegt werden.

Andererseits kann aber auch gleichermaßen z. B. das größere Kettenglied-Teilstück 5a' festgehalten und das kleinere Kettenglied-Teilstück 5b' um seine Längsachse, und zwar stets in der selben Drehrichtung oder auch oszillierend, verdreht werden.

Bei dem in Fig. 17 gezeigten Aufbau des Kettengliedes 1 muß zum Anlegen der jeweils zu verschweißenden ebenen Endflächen 2a, 2a' und 2b' allerdings eine in Längsrichtung des kleineren Kettenglied-Teilstücks 5b' wirksame Preßkraft in einer Stärke vorgesehen werden, die eine zum Aneinanderlegen der Endflächen 2a und 2a' sowie 2b und 2b' ausreichende Größe aufweist. Der Schweißvorgang wird auch hier wiederum beendet durch Aufbringen einer Stoßkraft **S** ausreichender Größe, um den für die Verschweißung erforderlichen Anpreßdruck an den verschiedenen, miteinander zu verschweißenden Flächen zu erzeugen.

Es versteht sich von selbst, daß das Kettenglied 1 noch in einer Vielzahl weiterer Möglichkeiten aus jeweils zwei noch anders ausgebildeten Kettenglied-Teilstücken zusammengesetzt sein kann, welche mittels Reibschweißen nach einem oder allen der aufgezeigten Reibschweißverfahren miteinander verbunden werden können. Dabei können die aneinander reibenden Endflächen 2a, 2b, 2a', 2b' auch anders als eben (in einer zueinander komplementären Form) ausgebildet sein: ihre Formgebung muß jedoch sicherstellen, daß Reibkontakt über die jeweils ganze Endfläche (wenn die beiden miteinander zu verschweißenden Endflächen zueinander ausgerichtet sind) besteht und auch die

Relativbewegung der Endflächen zueinander bei fortbestehendem Reibkontakt unbehindert ausgeführt werden kann.

Gleichermaßen ist auch eine große Vielzahl von Profilquerschnitten für solche mittels Reibschweißen miteinander verbindbaren Kettenglied-Teilstücken einsetzbar, ohne daß hierbei die sich bei vorzubiegenden Teilstücken (wie beim bekannten Stand der Technik) ergebenden Einschränkungen bei der Wahl des Profilquerschnitts einzuhalten sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung geschweißter Rund- und Profilketten (3) aus miteinander verbundenen Kettengliedern (1), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kettenglieder (1) jeweils aus zwei Kettenglied-Teilstücken (5a, 5b, 5a', 5b') hergestellt werden, die miteinander durch Reibschweißen verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b) Halbglieder eingesetzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Kettenglied (1) ungleich große Kettenglied-Teilstücke (5a', 5b') eingesetzt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') unterschiedlicher Formgebung eingesetzt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') mit unterschiedlichen Profilquerschnitten eingesetzt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') aus Sinterwerkstoff eingesetzt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') aus Nichteisenmetallen eingesetzt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Kettenglied (1) das Reibschweißen längs einer in einer Teilungsebene des Kettengliedes (1) liegenden Schweißebene vorgenommen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibschweißen als Linearreibschweißen (F) oder als Orbitalreibschweißen (F) durchgeführt wird.

10. Kettenglied für eine Rund- oder Profilkette, dadurch gekennzeichnet, daß es aus zwei Kettenglied-Teilstücken (5a, 5b, 5a', 5b') besteht, die durch Reibschweißen miteinander verbunden sind.

11. Kettenglied nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b) zwei Halbglieder sind.

12. Kettenglied nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') unterschiedliche Formen, insbesondere unterschiedliche Profilquerschnitte, aufweisen.

13. Kettenglied nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') Sinterteile sind.

14. Kettenglied nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') aus einem Einsatz- oder Vergütungsstahl mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,25 % bestehen.

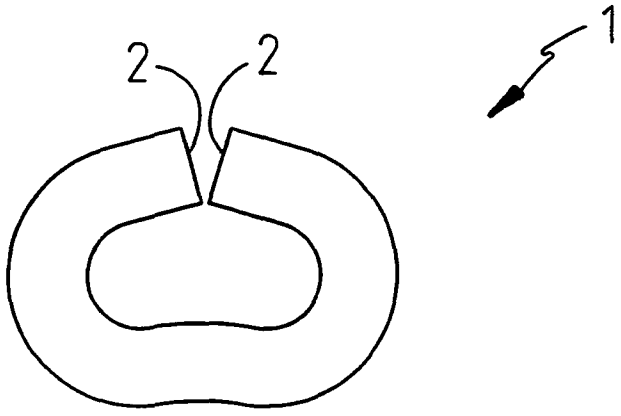
15. Kettenglied nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') aus rostbeständigem, austenitischem, martensitischem, ferritischem oder ledeburitischem Stahl bestehen.

16. Kettenglied nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglied-Teilstücke (5a, 5b, 5a', 5b') aus einem thermoplastischen Kunststoff oder einem Kunststoff/Metall-Verbundwerkstoff bestehen.

17. Aus Kettengliedern (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 16 aufgebaute Rund- oder Profilkette (3).

18. Rund- oder Profilkette nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei miteinander verbundene Kettenglieder (5a, 5b) unterschiedlich lange Teilungen aufweisen.

Fig. 1



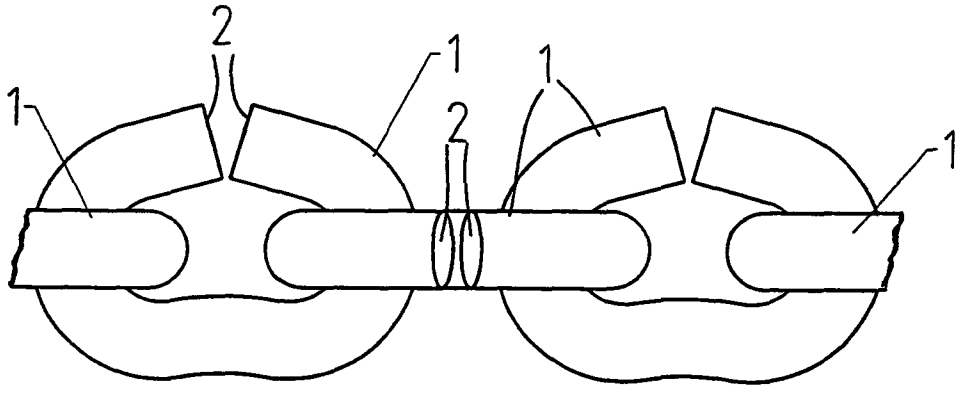


Fig. 2

Fig. 3

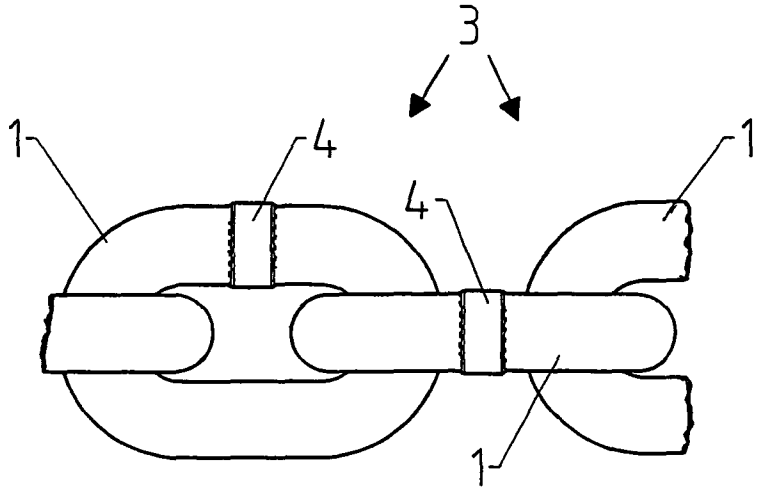


Fig. 4

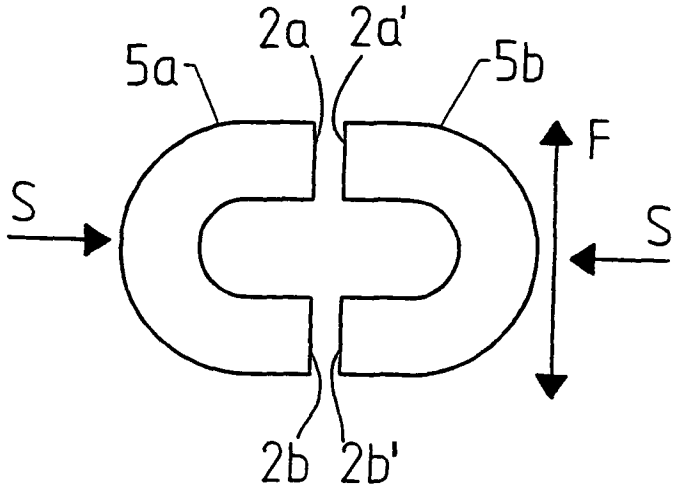


Fig. 5

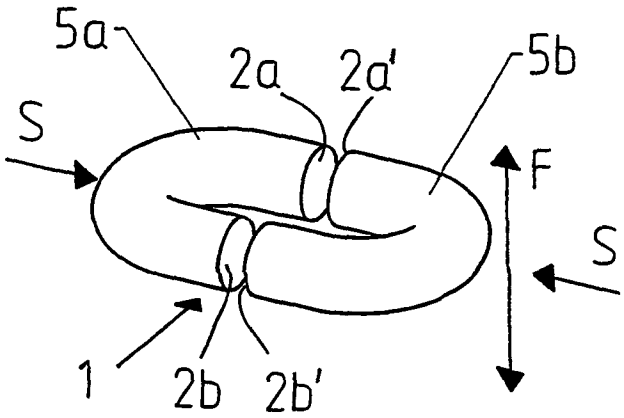


Fig. 6

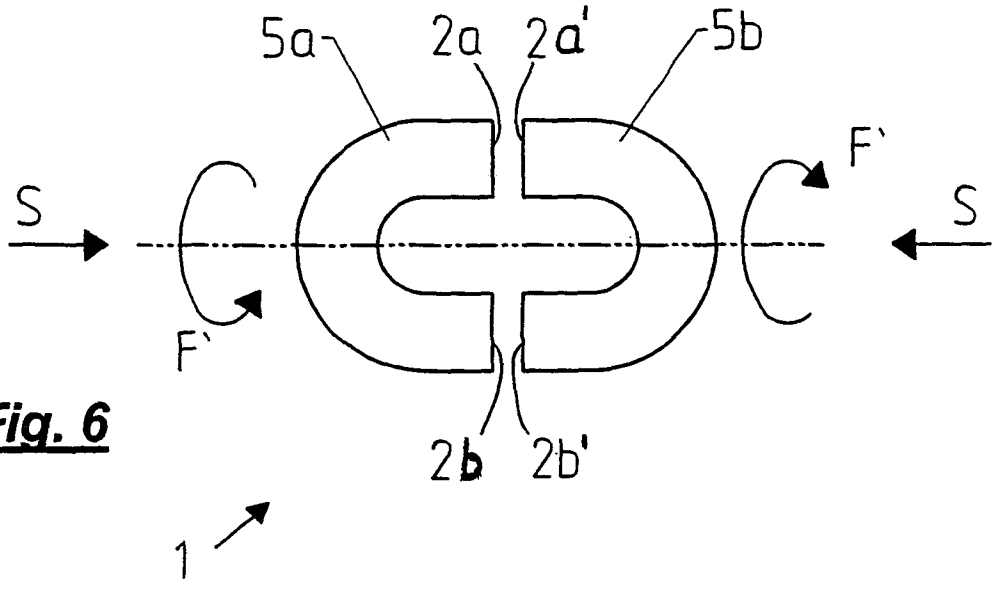


Fig. 7

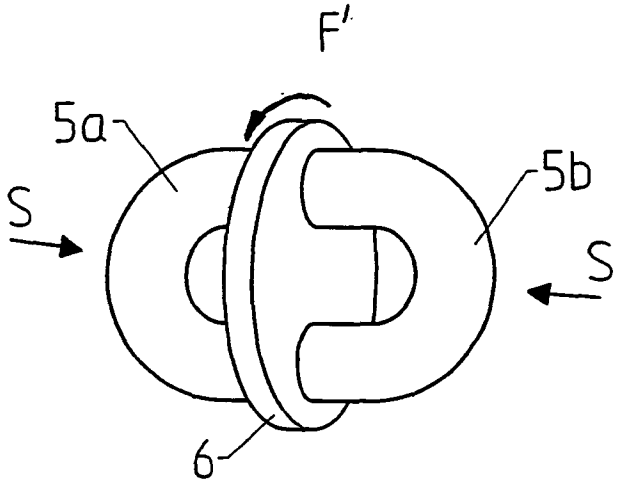


Fig. 8

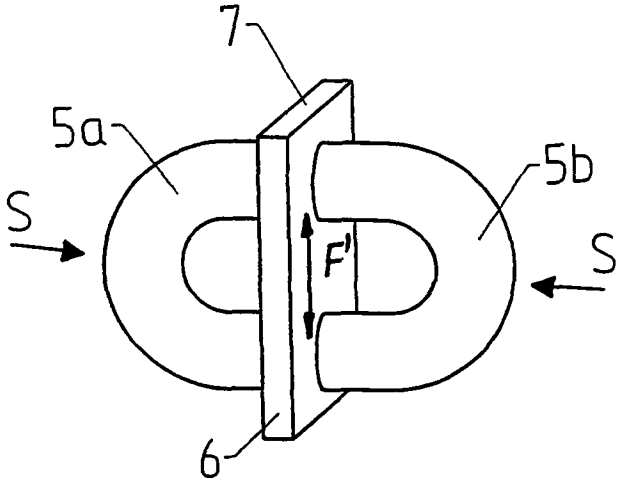


Fig. 9

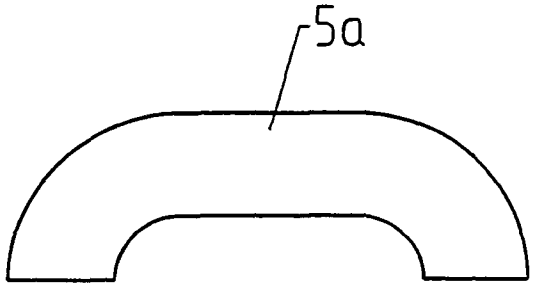


Fig. 10

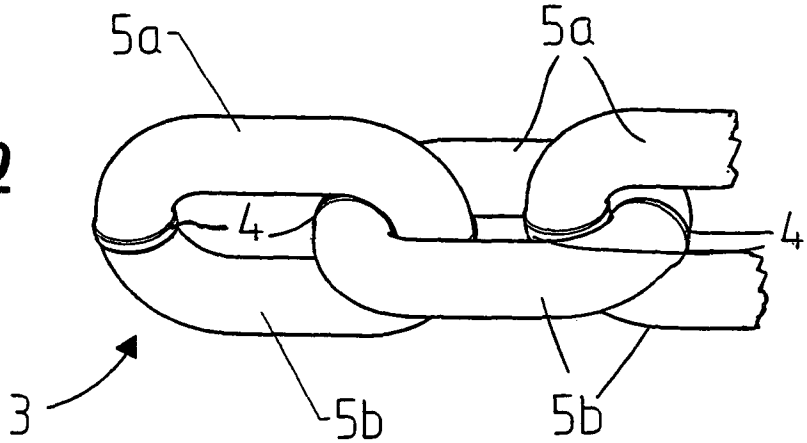


Fig. 11

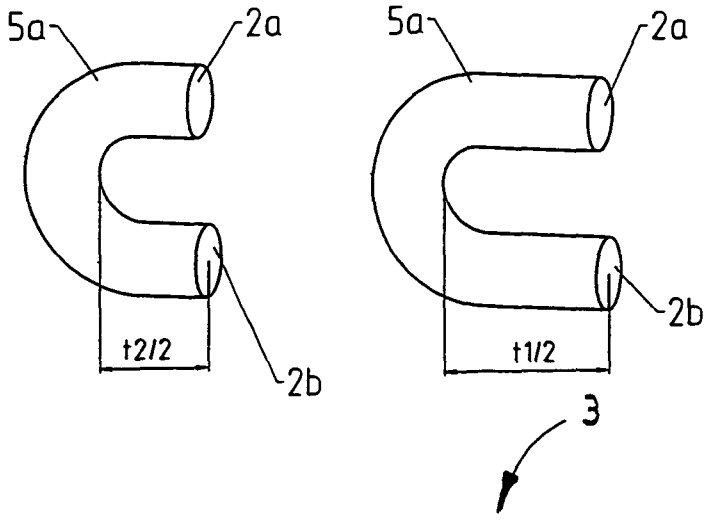


Fig. 12

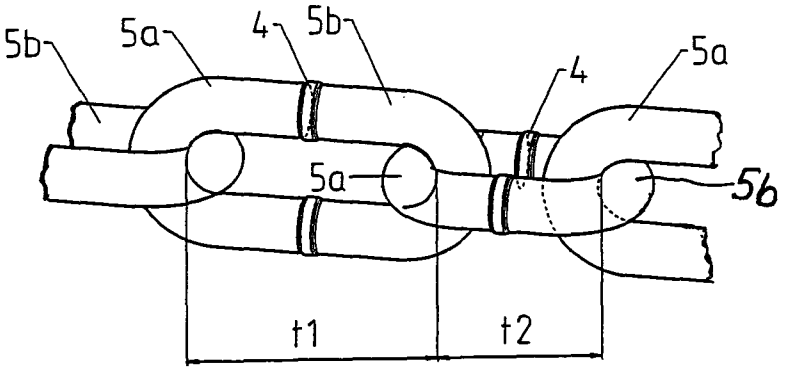


Fig. 13

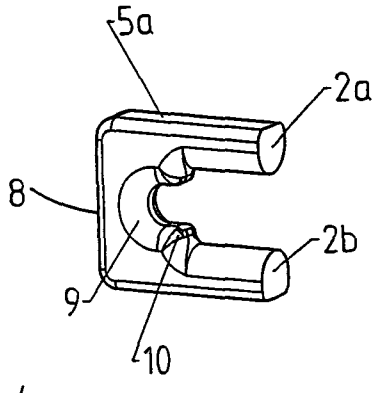
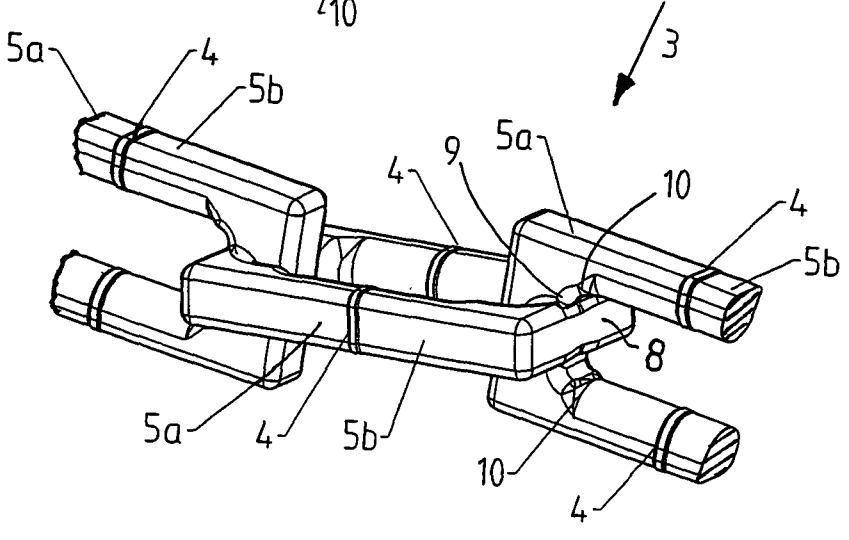


Fig. 14



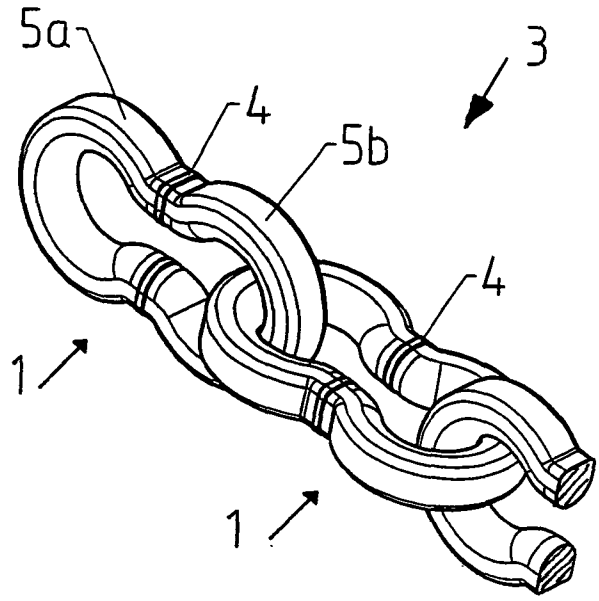


Fig. 16

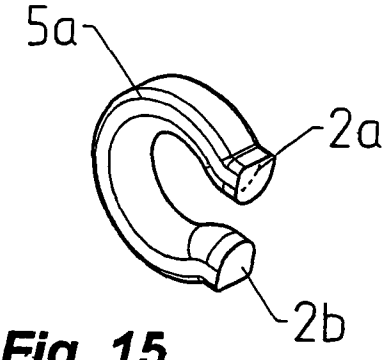


Fig. 15

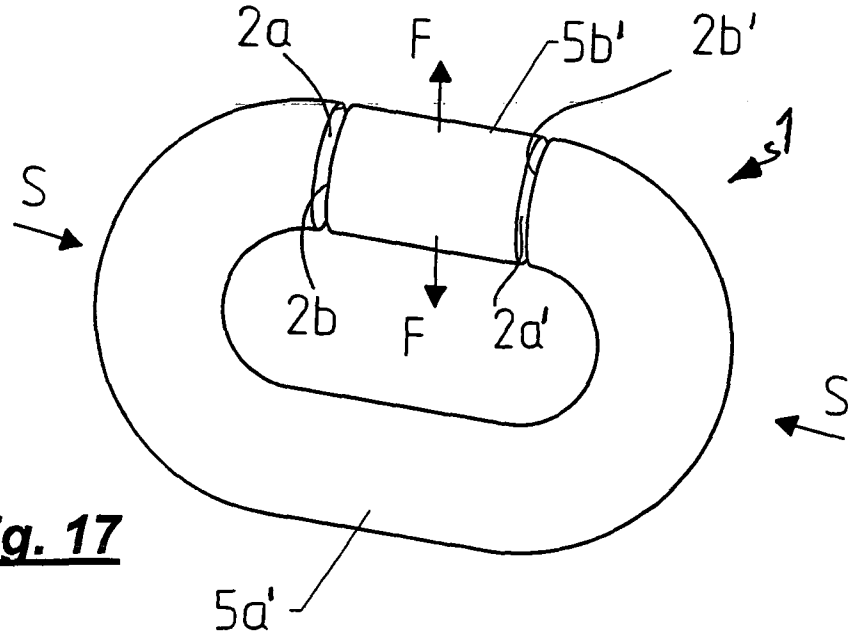


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/010842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21L3/00 B23K20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21L B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 87/02283 A (SSAB SVENSKT STAL AB [SE]) 23 April 1987 (1987-04-23) page 2, line 8 - line 30; claim 1; figure 1	1-18
A	DATABASE WPI Thomson Scientific, London, GB; AN 1986-105647 XP002520573 -& SU 1 181 828 A (PROIZV OB TRAKTORNY) 30 September 1985 (1985-09-30) abstract; figures 1,2	1,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 März 2009	17/04/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ritter, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/010842

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8702283 A	23-04-1987	JP 63501778 T	21-07-1988
		SE 455273 B	04-07-1988
		SE 8504645 A	09-04-1987
SU 1181828 A	30-09-1985	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010842

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21L3/00 B23K20/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21L B23K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 87/02283 A (SSAB SVENSKT STAL AB [SE]) 23. April 1987 (1987-04-23) Seite 2, Zeile 8 - Zeile 30; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-18
A	DATABASE WPI Thomson Scientific, London, GB; AN 1986-105647 XP002520573 -& SU 1 181 828 A (PROIZV OB TRAKTORNY) 30. September 1985 (1985-09-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. März 2009	17/04/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ritter, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010842

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 8702283	A	23-04-1987	JP	63501778 T	21-07-1988
			SE	455273 B	04-07-1988
			SE	8504645 A	09-04-1987
SU 1181828	A	30-09-1985	KEINE		