

(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  
4. Dezember 2008 (04.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2008/145344 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
D07B 3/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004210

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Mai 2008 (28.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 025 538.3 31. Mai 2007 (31.05.2007) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: EICHELMANN, Larissa [DE/DE]; Brunhildstr. 38, 14513 Teltow (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EICHELMANN, Klaus [DE/DE]; Brunhildstr. 38, 14513 Teltow (DE).

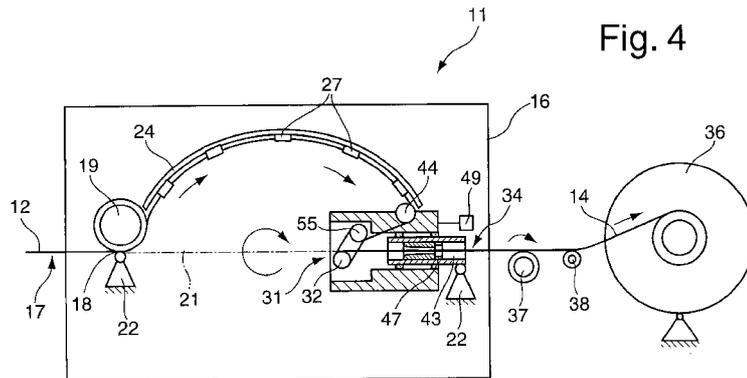
(74) Anwalt: MASER, Jochen; Mammel und Maser, Tilsiter Strasse 3, 71065 Sindelfingen (DE).

(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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DOUBLE-TWIST BUNCHING MACHINE

(54) Bezeichnung: DOPPELSCHLAG-VERLITZMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a double-twist bunching machine for producing bunched strand material (14), in particular wires, with an inlet (17) for individual strands (12) which can be supplied to a first deflection point (18) which has a first deflection roller (19), wherein the first deflection roller (19) is arranged in a manner such that it can rotate about an axis of rotation (21) in order to form a first twist, with a hoop (24) which rotates about the axis of rotation (21) and connects the first deflection point (18) to a second deflection point (26), wherein the second deflection point (26) has at least one second deflection roller (32) which is rotatable about the axis of rotation (21) in order to form a second twist, and with a reel (36) onto which the bunched strand material (14) is wound and which is arranged outside the region of rotation of the hoop (24), wherein the second deflection roller (32) and at least one further deflection roller (55) which is assigned to the second deflection roller (32) form a deflection device (31), said deflection device (31) being mounted in pairs in a manner such that they can rotate about the axis of rotation (21), and wherein a supply point (33) for the strand material (14) is provided on the further deflection roller (55), said supply point lying between the second and at least one further deflection roller (32, 55) and having a take-off point of the strand material (14) on the second deflection roller (32), said take-off point lying in the second deflection point on the axis of rotation (21).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Doppelschlag-Verlitzmaschine zur Herstellung von verlitztem Stranggut (14), insbesondere Drähten, mit einem Einlauf (17) für Einzelstränge (12), die einem ersten Umlenkpunkt (18) zuführbar sind, der eine erste Umlenkrolle (19) aufweist, wobei die erste Umlenkrolle (19) zur Bildung eines ersten Schlages um eine Rotationsachse (21) drehbar angeordnet ist, mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/145344 A1



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

---

einem um die Rotationsachse (21) rotierenden Bügel (24), welcher den ersten Umlenkpunkt (18) mit einem zweiten Umlenkpunkt (26) verbindet, wobei der zweite Umlenkpunkt (26) zumindest eine zweite Umlenkrolle (32) aufweist, die zur Bildung eines zweiten Schlages um die Rotationsachse (21) drehbar ist, und mit einer Spule (36), auf welche das verlitze Stranggut (14) aufgewickelt wird und die außerhalb des Rotationsbereiches des Bügels (24) angeordnet ist, wobei die zweite Umlenkrolle (32) und zumindest eine weitere, der zweiten Umlenkrolle (32) zugeordnete Umlenkrolle (55) eine Umlenkeinrichtung (31) bilden, welche paarweise um die Rotationsachse (21) drehbar gelagert sind und dass eine Zuführstelle (33) für das Stranggut (14) an der weiteren Umlenkrolle (55) vorgesehen ist, welche zwischen der zweiten und zumindest einen weiteren Umlenkrolle (32, 55) liegt und eine Abzugsstelle des Stranggutes (14) an der zweiten Umlenkrolle (32) aufweist, die im zweiten Umlenkpunkt in der Rotationsachse (21) liegt.

### **Doppelschlag-Verlitzmaschine**

Die Erfindung betrifft eine Doppelschlag-Verlitzmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 35 00 949 A1 ist eine Doppelschlag-Verlitzmaschine bekannt geworden, welche zum Verlitzten von Einzelsträngen zu einem Stranggut bzw. zu einer Litze vorgesehen ist. Die Einzelstränge werden über einen Einlauf der Verlitzmaschine einem ersten Umlenkpunkt zugeführt. An diesem ersten Umlenkpunkt ist eine Umlenkrolle vorgesehen, um die zugeführten Einzelstränge entlang eines rotierenden Bügels zu führen, der zu einem zweiten Umlenkpunkt führt. An diesem zweiten Umlenkpunkt ist eine Umlenkrolle vorgesehen, um das Stranggut in einen Rotationsbereich des rotierenden Bügels zu führen, in welchem eine Spule zum Aufwickeln des verlitzten Stranggutes angeordnet ist. Die erste und zweite Umlenkrolle im ersten und zweiten Umlenkpunkt liegen in einer

Rotationsachse des Bügels. Dadurch wird erzielt, dass am ersten Umlenkpunkt ein erster Schlag und am zweiten Umlenkpunkt ein zweiter Schlag zur Verdrallung der Einzelstränge erzielt wird, um die Einzelstränge zu einem Stranggut zu verlitzten.

Eine solche Doppelschlag-Verlitzmaschine weist den Nachteil auf, dass das Speichervolumen der Spulen für das verlitzte Stranggut durch den eingeschlossenen Rotationsbereich des Bügels beschränkt ist. Bei dem Einsatz von sehr großen Rotationsbügeln und kleinen Strangdurchmessern kann zwar eine hohe Speicherkapazität der Spulen erzielt werden, jedoch reduziert sich die Schlagzahl und somit die Arbeitsgeschwindigkeit der Doppelschlag-Verlitzmaschine aufgrund des größer auszubildenden Bügels. Aufgrund der erhöhten Trägheitsmasse sinkt die Rotationsgeschwindigkeit. Sofern der rotierende Bügel mit der Baugröße klein ausgebildet wird, reduziert sich das Speichervolumen der Spulen, so dass erhöhte Standzeiten für den Wechsel des Spulenkörpers erforderlich sind. In beiden Fällen sinkt die Produktivität der Doppelschlag-Verlitzmaschine.

Aus der DE 33 47 793 A1 ist eine Verlitzmaschine bekannt geworden, welche zur Verlitzung von Einzeldrähten vorgesehen ist. Bei dieser Verlitzmaschine ist die Aufwickelspule für das verlitzte Stranggut außerhalb des Rotationsbereiches eines Verlitzrotors vorgesehen, wodurch die Baugröße des Bügels nicht durch das Speichervolumen der Spulen bestimmt ist. Dieser Verlitzrotor umfasst ein Gehäuse, in dem rotierende Rollen vorgesehen sind, so dass beim Rotieren des Verlitzrotors das Stranggut entlang den Rollen geführt wird. Diesem Verleilrotor ist ein Rollenpaar nachgeschaltet, welches über eine Getriebeanordnung mit dem ersten Verleilrotor in Verbindung steht. Zum Verlitzten der Einzeldrähte ist vorgesehen, dass der erste Verleilrotor mit einer einfachen Umdrehungsgeschwindigkeit arbeitet und das separate und nachgeschaltene Verleilrollenpaar mit einer doppelten Umdrehungsgeschwindigkeit gegenüber dem ersten Verleilrotor rotiert. Dadurch wird ein Verleilverbund erzielt. Diese Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass durch die unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten und einem dazwischen geschalteten Getriebe ein konstruktiv aufwändiger Aufbau gegeben ist. Darüber hinaus ist ein

erheblicher Bauraum erforderlich. Des Weiteren ist durch eine solche konstruktive Anordnung die Verarbeitungsgeschwindigkeit durch die doppelte Rotationsgeschwindigkeit der außerhalb des Verseilrotors liegenden und geschalteten Verseilrollenpaars beschränkt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Doppelschlag-Verlitzmaschine zu schaffen, welche hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit bzw. Schlagzahlen ermöglicht, die weitestgehend unabhängig von der Spulengröße bzw. dem Speichervolumen der Spulen und weitestgehend unabhängig des Litzenquerschnitts sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Ausgestaltung einer Umlenkeinrichtung im zweiten Umlenkpunkt welche ermöglicht, dass das verlitzte Stranggut nach dem zweiten Schlag aus dem Rotationsbereich des rotierenden Bügels herausgeführt und einer außerhalb des Rotationsbereichs des Bügels angeordneten Spule zugeführt wird, ist ermöglicht, dass die Größe des rotierenden Bügels unabhängig von dem Speichervolumen der Spule ausgelegt werden kann. Dadurch können in der Länge kleinere Bügel geschaffen werden, wodurch höhere Schlagzahlen möglich sind. Diese führen zu höheren Produktionsgeschwindigkeiten und ermöglichen einen höheren Ausstoß. Gleichzeitig wird durch den Einsatz von kleineren Bügeln im Verhältnis zur Doppel-Verlitzmaschine gemäß dem Stand der Technik ein deutlich geringerer Stromverbrauch erzielt, da eine geringere Antriebsleistung erforderlich macht.

Darüber hinaus verringern sich die Verschleißkosten bei kleineren Bügeln, da diese günstiger in der Herstellung sind und weniger Führungselemente für das zu verlitzende Stranggut erfordern. Des Weiteren weist die erfindungsgemäße Ausgestaltung den Vorteil auf, dass unterschiedlich große Spulenkörper zum Speichern des verlitzten Stranggutes eingesetzt werden können, der Litzendurchmesser keinen Einfluss auf die Produktionszeit aufgrund eines erhöhten Spulenwechsel erfordert und

dass außerhalb des Verlitzbereichs ein fliegender Spulenwechsel möglich ist.

Des Weiteren weist diese erfindungsgemäße Ausgestaltung der Umlenkeinrichtung mit zumindest zwei zueinander paarweise ausgerichteten und um die Rotationsachse des Bügels drehbar gelagerten Umlenkrollen den Vorteil auf, dass eine sichere und exakte Führung des Stranggutes und hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten zum Verlitzen ermöglicht sind. Bei dieser Anordnung ist vorgesehen, dass die zweite Umlenkrolle einen in der Rotationsachse des Bügels liegenden Umlenkpunkt aufweist.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Längsachse der zumindest einen weiteren Umlenkrolle parallel zur zweiten Umlenkrolle zur Bildung einer Umlenkeinrichtung angeordnet ist. Dadurch sind einfache geometrische Verhältnisse geschaffen, die insbesondere auch hohe Rotationsgeschwindigkeiten ermöglichen, so dass eine solche Umlenkeinrichtung die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit, welche aufgrund eines rotierenden Bügels möglich ist, nicht beschränkt. Bevorzugt sind die Drehachsen der Umlenkrollen von der Umlenkeinrichtung rechtwinklig zur Rotationsachse des Bügels ausgerichtet. Insbesondere liegt die Rotationsachse des Bügels zwischen den beiden Längsachsen der Umlenkrollen.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stranggut nach der Zuführstelle zur Umlenkeinrichtung die mindestens eine weitere Umlenkrolle umschlingt, dann zur zweiten Umlenkrolle geführt wird, wobei das Stranggut die Zuführrichtung zur Zuführstelle kreuzt und anschließend die zweite Umlenkrolle umschlingt, so dass das Stranggut über die Abzugsstelle aus der Umlenkeinrichtung herausführbar ist. Die Abzugsstelle liegt dabei bevorzugt in dem zweiten Umlenkpunkt. Durch diese Führung des Stranggutes um die zweite und zumindest eine weitere Umlenkrolle der Umlenkeinrichtung wird eine Verdrehung beziehungsweise Verdrillung des Stranggutes ermöglicht. Die zweite und zumindest eine weitere Umlenkrolle sind dabei bevorzugt rotierend um deren Längsachse gelagert, um hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen der Zuführstelle und der Abführstelle der Umlenkeinrichtung das verlitzte Stranggut zumindest einmal mit einer vollen Umschlingung um die zumindest zwei Umlenkrollen geführt ist. Durch diese vollständige Umschlingung wird zusätzlich sichergestellt, dass ein Aufdrehen des verlizten Stranggutes während dem Durchlaufen der Umlenkeinrichtung ausbleibt.

Dieser Umlenkeinrichtung mit zumindest zwei paarweise einander zugeordneten Umlenkrollen ist bevorzugt eine Führungsrolle zugeordnet und vorgeschaltet, welche das Stranggut zur Umlenkeinrichtung führt, wobei die Führungsrolle seitlich versetzt zur Rotationsachse des Bügels vorgesehen ist und das Stranggut der außermittig liegenden Zuführstelle der Umlenkeinrichtung zuführt. Dieser seitliche Versatz zwischen der Abzugsstelle und der Zuführstelle bewirkt durch die Rotation der zumindest zwei Umlenkrollen um die Rotationsachse den zweiten Schlag zum Verlitzen des Stranggutes. Der seitliche Versatz wird bevorzugt gering gehalten, um eine Unwucht so gering wie möglich zu halten, wobei gleichzeitig vorzugsweise sichergestellt wird, dass die einzelnen Umschlingungen um die Umlenkrollen getrennt voneinander geführt sind. Bevorzugt ist vorgesehen, dass diese Umlenkrollen der Umlenkeinrichtung zumindest abschnittsweise muldenförmige Vertiefungen aufweisen, um das Stranggut in der Umschlingungsführung zu unterstützen.

Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Doppelschlag-Verlitzmaschine im Endbereich des Bügels im zweiten Umlenkpunkt eine Umlenkeinrichtung aufweist, die nur aus einer zweiten Umlenkrolle besteht, und die Abzugsstelle des Stranggutes in der Rotationsachse des Bügels liegt. Diese zweite Umlenkrolle ist ebenfalls um die Rotationsachse drehbar gelagert, wobei bevorzugt die erste und zweite Umlenkrolle auf der gleichen Seite zur Rotationsachse beziehungsweise zwischen der Rotationsachse und dem Bügel angeordnet sind. Durch diese Ausführungsform kann eine vereinfachte Ausführungsform einer Umlenkeinrichtung gegenüber der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Ausgestaltung vorgesehen sein. Bei dieser Ausführungsform ist bevorzugt die zweite Umlenkrolle gleichgerichtet zur Rotations-

achse wie die erste Umlenkrolle ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Richtung eines Abstände zwischen dem Umlenkpunkt der Drehachse der ersten Umlenkrolle gleich ist wie die Richtung des Abstandes von dem zweiten Umlenkpunkt zur Drehachse der zweiten Umlenkrolle. Bei der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist diese Richtung des Abstandes zwischen der Drehachse der Umlenkrolle und der Rotationsachse entgegengesetzt. Durch diese alternative Ausgestaltung der Erfindung mit einer Umlenkeinrichtung aus nur einer Umlenkrolle sind sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten ermöglicht.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umlenkeinrichtung zumindest eine weitere Führungsrolle aufweist, welche zwischen dem rotierenden Bügel und der zweiten Umlenkrolle angeordnet ist. Durch diese weitere Führungsrolle wird ein Richtungswechsel zum Herausführen des Stranggutes aus dem Rotationsbereich des rotierenden Bügels bzw. aus der Verlitzmaschine ermöglicht. Diese Führungsrolle ist unmittelbar dem rotierenden Bügel zugeordnet und führt zunächst einen Abschnitt des Stranggutes in Richtung auf den Rotationsbereich des Bügels, bevor die zweite Umlenkrolle eine Richtungsumkehr bewirkt und entlang der Rotationsachse des rotierenden Bügels nach Bildung des zweiten Schlages das verlitzte Stranggut aus dem Rotationsbereich des Bügels herausführt. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Umschlingung der zweiten Umlenkrolle für eine Richtungsumkehr einen Bereich von  $85^\circ$  bis  $275^\circ$  umfasst, bevor das Stranggut an der Abzugsstelle die zweite Umlenkrolle verlässt.

Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umlenkeinrichtung durch den rotierenden Bügel und die zweite Umlenkrolle ausgebildet ist, wobei die zweite Umlenkrolle zum rotierenden Bügel derart angeordnet ist, dass das über den Bügel zugeführte Stranggut der zweiten Umlenkrolle zum unmittelbaren Herausführen aus dem rotierenden Bereich des Bügels zugeführt wird. Die Einbringung eines zweiten Schlages durch die zweite Umlenkrolle wird beibehalten. Durch diese Anordnung kann eine Verringerung der bewegten Massen erzielt werden.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die weitere Umlenkrolle an der Umfangsfläche eine umlaufende, mit einer Steigung versehene rillenförmige Vertiefung aufweist, welche zumindest eine volle Umschlingung des Stranggutes ermöglicht. Durch diese Ausgestaltung der Umlenkrolle ist vorgesehen, dass diese zweite Umlenkrolle um den zweiten Umlenkpunkt rotiert und das zu verletzende Stranggut außerhalb der Rotationsachse der zweiten Umlenkrolle zugeführt wird. Durch die zumindest eine volle Umschlingung wird eine gesicherte Verdrillung bzw. Verdrehung des Stranggutes erzielt. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass eine geringe Anzahl von bewegten Bauteilen und somit eine geringe zu bewegende Masse als auch eine geringe auszugleichende Unwucht gegeben ist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umlenkeinrichtung einen Auslauf aufweist, der in der Rotationsachse des ersten und zweiten Umlenkpunktes liegt. Dadurch kann das Grundprinzip der Doppelschlag-Verlitzung beibehalten werden und eine konstruktiv einfache Ausgestaltung zum Herausführen des verletzten Stranggutes aus dem rotierenden Bereich des Bügels bzw. der Verlitzmaschine erzielt werden.

Die Umlenkeinrichtung weist bevorzugt einen Grundkörper auf, der die zweite Umlenkrolle aufnimmt und an dem der rotierende Bügel lösbar befestigt ist. Dadurch kann eine einfach konstruktive Ausgestaltung erzielt werden. Gleichzeitig können die bewegten Massen verringert sein.

Die Umlenkeinrichtung weist eine Drehlagerung auf, um welche der Grundkörper um die Rotationsachse des rotierenden Bügels rotierend aufgenommen ist. Diese Drehlagerung ist fest mit einem Maschinengestell oder Maschinenrahmen verbunden. Die Drehlagerung ist bevorzugt als Rollen- oder Gleitlagerung ausgebildet, um die hohen Umdrehungsgeschwindigkeiten aufzunehmen. Die Drehlagerung umfasst bevorzugt eine Durchgangsbohrung, um das verletzte Stranggut aus dem Rotationsbereich des Bügels heraus nach Außen abzuführen. Die Drehlagerung ist beispielsweise als rohrförmiges oder zylindrisches Bauteil ausgebildet,

welches ein oder mehrere Rollen-, Dreh- oder Gleitlager zur Aufnahme des Grundkörpers aufweist.

Die Umlenkeinrichtung weist bevorzugt einen Verlitzstein, Führungsstein oder Führungsbuchse auf, der in der Drehlagerung rotationsfest vorgesehen ist. Dadurch kann ein kontrolliertes Herausführen des verlitzten Stranggutes aus dem rotierenden Bereich des Bügels bzw. aus der Doppelschlag-Verlitzmaschine erzielt werden. Solche Verlitzsteine bewirken, dass das mit zwei Schlägen verlitzte Stranggut sich nach dem Durchlaufen des Verlitzsteines nicht mehr aufdrehen kann, sondern die verlitzte bzw. verdrallte Anordnung beibehält.

Der Verlitzstein ist bevorzugt austauschbar in der Umlenkeinrichtung vorgesehen. Über einen Anschlag kann dieser schnell und einfach lage-richtig positioniert werden. Aufgrund des Verschleißes ist dieser Verlitzstein vorzugsweise aus Keramik, Hartmetall, Stahl mit keramischer Beschichtung, Natur- oder Industriediamant ausgebildet.

An dem Grundkörper der Umlenkeinrichtung ist zum rotierenden Antreiben bevorzugt ein Antriebselement vorgesehen, an welchem eine Antriebseinheit angreift. Als Antriebselement kann ein Zahnrad, eine Zahnscheibe, eine Riemenscheibe oder dergleichen vorgesehen werden, um über einen Antriebsmotor und ggf. ein Kupplungselement der Antriebseinheit die erforderliche Drehzahl für die Arbeitsgeschwindigkeit aufzubringen

Durch die vorteilhafte Anordnung der Spule außerhalb des Rotationsbereiches des Bügels ist ermöglicht, dass die Rotationsgeschwindigkeit unabhängig von der Größe der Spule ist. Die Rotationsgeschwindigkeit kann somit an die sonstigen baulichen Gegebenheiten und die Größe des Litzendurchmessers angepasst werden. Bislang stand die Rotationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Spulengröße, das heißt, bei sehr großen Spulen musste aufgrund der auftretenden Fliehkräfte mit einer niederen Rotationsgeschwindigkeit gearbeitet werden.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Doppelschlag-Verlitzmaschine,
- Figur 2 eine schematisch vergrößerte Ansicht einer Umlenkeinrichtung zum Herausführen des verlitzten Stranggutes aus der Doppelschlag-Verlitzmaschine,
- Figur 3 eine alternative Ausführungsform einer Umlenkeinrichtung zu Figur 2,
- Figur 4 eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Doppelschlag-Verlitzmaschine und
- Figur 5 eine schematisch vergrößerte Ansicht einer Umlenkeinrichtung der erfindungsgemäßen Doppelschlag-Verlitzmaschine gemäß Figur 4.

In Figur 1 ist eine schematische Seitenansicht einer Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 dargestellt. Diese Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 dient zum Verlitzen oder Verdrallen von mehreren Einzelsträngen 12 zu einem verlitzten Stranggut 14. Beispielsweise werden mehrere Einzeldrähte zu einer Drahtlitze verdrallt. Dabei können Litzenquerschnitte von beispielsweise 0,05 mm<sup>2</sup> bis beispielsweise 70 mm<sup>2</sup> verarbeitet werden.

Die Doppel-Verlitzmaschine 11 ist bevorzugt von einer Kabine 16 umgeben, die aus Sicherheitsgründen und zum Schallschutz vorgesehen ist. Außerhalb der Kabine 16 ist ein nicht näher dargestellter Speicherraum für Spulen zum Bereitstellen und Zuführen von Einzelsträngen 12 oder Mehrfachsträngen vorgesehen. Über einen Einlauf 17 gelangen die Ein-

zelstränge 12 zu einem ersten Umlenkpunkt 18. Dieser erste Umlenkpunkt 18 umfasst zumindest eine erste Umlenkrolle 19, die um eine Rotationsachse 21 drehbar an einem Maschinenrahmen 22 gelagert ist. Die Rotationsachse 21 entspricht vorzugsweise auch einer Zuführachse des Einlaufs 17. Der erste Umlenkpunkt 18 nimmt ein Ende eines Bügels 24 auf, welcher mit einem gegenüberliegenden Ende an einem zweiten Umlenkpunkt 26 fixiert ist. Der Bügel 24 ist dadurch um die Rotationsachse 21 drehbar gelagert. Solche Bügel 24 sind beispielsweise aus Kohlenstofffasern oder Verbundwerkstoffen ausgebildet und weisen mehrere Führungen 27 oder Rollen auf, durch welche die Einzelstränge vom ersten zum zweiten Umlenkpunkt 18, 26 geführt werden. Diese Führungen 27 sind bevorzugt als Keramikführungselemente austauschbar an dem Bügel 24 angeordnet.

Der zweite Umlenkpunkt 26 ist durch eine Umlenkeinrichtung 31 ausgebildet, die zumindest eine zweite Umlenkrolle 32 umfasst, durch welche die Einzelstränge 12 über einen Auslauf 34 aus der Kabine 16 als verletztes Stranggut 14 herausführbar sind. Diese zweite Umlenkeinrichtung 31 ist am Maschinenrahmen 22 befestigt und um die Rotationsachse 21 drehbar angeordnet.

Außerhalb der Kabine 16 ist eine Spule 36 angeordnet, welche zum Aufwickeln und Speichern des verletzten Stranggutes 14 vorgesehen ist. Des Weiteren ist bevorzugt außerhalb der Kabine 16 ein Abzugsgetriebe 37 vorgesehen, um ein Herausführen des verletzten Stranggutes 14 aus dem Arbeitsbereich der Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 sicherzustellen. Zusätzlich kann vor der Spule 36 eine Verlegeeinrichtung 38 angeordnet sein, um ein gleichmäßiges Aufwickeln des verletzten Stranggutes 14 auf die angetriebene Spule 36 zu ermöglichen. Alternativ kann die Spule 36 traversierend gelagert sein, um die gleichmäßige Verlegung des aufzunehmenden Stranggutes zu gewährleisten. Des Weiteren kann ein Zwischenspeicher außerhalb der Kabine 16 vorgesehen sein, dem ein Doppelaufwickler mit automatischer Wechsellvorrichtung nachgeschaltet ist. Dadurch kann eine kontinuierliche Bearbeitung durch einen fliegenden Wechsel der Spulen ermöglicht sein.

Eine in Figur 1 dargestellte erste Ausführungsform der Umlenkeinrichtung 31 ist in Figur 2 vergrößert dargestellt. Diese Umlenkeinrichtung 31 umfasst einen Grundkörper 41, der durch eine Drehlagerung 42 um die Rotationsachse 21 drehbar zum Maschinenrahmen 22 aufgenommen ist. An dem Grundkörper 41 ist die zweite Umlenkrolle 32 drehbar gelagert, welche um den zweiten Umlenkpunkt 26 rotiert, um einen zweiten Schlag auf die über den Bügel 24 zugeführten Einzelstränge 12 aufzubringen. Dieser zweite Umlenkpunkt 26 bildet gleichzeitig eine Abzugsstelle des Stranggutes 14 von der Umlenkrolle 32. Die Zuführung der Einzelstränge 12 zur zweiten Umlenkrolle 26 erfolgt über eine Führungsrolle 44, die die zugeführten Einzelstränge 12 vom Bügel 24 übernimmt und umlenkt, damit ein Richtungswechsel in der Zuführrichtung erzeugt wird. Anschließend wird das Stranggut der Umlenkrolle 32 an eine Zuführstelle 33 zugeführt und umschlingt die Umlenkrolle 32 vorzugsweise in einem Bereich zwischen  $75^\circ$  und  $285^\circ$ . Dadurch kann das Stranggut 14 nach Verlassen des zweiten Umlenkpunktes 26 aus dem Arbeitsbereich oder Rotationsbereich des Bügels 24 herausgeführt werden. Der Bügel 24 ist mit seinem zweiten Ende am Grundkörper 41 lösbar befestigt.

Im Grundkörper 41 ist eine Durchgangsbohrung vorgesehen, in welche die Drehlagerung 42 eingesetzt ist. An einem außerhalb des Grundkörpers 41 angeordneten Ende ist die Drehlagerung 42 fest mit dem Maschinenrahmen 22 verbunden. Die Drehlagerung 42 weist eine zentrale Durchgangsbohrung 43 auf, die zumindest Teil eines Auslaufes 34 bildet. In der zentralen Durchgangsbohrung 43 ist zumindest ein Verlitzstein 46 austauschbar vorgesehen, durch welchen das verlitzte Stranggut 14 hindurchgeführt und gegen selbstständiges Aufdrillen befestigt wird. Der Verlitzstein 46 ist austauschbar in der Drehlagerung 42 angeordnet und liegt bevorzugt an einem Anschlag 47 an, um eine definierte Lage und ein selbstständiges Lösen aus der Drehlagerung 42 sicherzustellen. Des Weiteren kann der zumindest eine Verlitzstein 46 auch außerhalb der Umlenkeinrichtung 31 als separate Einheit in oder außerhalb der Kabine 16 angeordnet werden. Durch die Ausführungsform gemäß Figur 2 wird jedoch eine besonders kompakte Anordnung ermöglicht.

An dem Grundkörper 41 ist ein Antriebselement 48 befestigt, an welchem eine Antriebseinheit 49 zum Drehantrieb des Grundkörpers 41 angreift.

In Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform einer Umlenkeinrichtung 31 zu Figur 2 dargestellt. Bei dieser Umlenkeinrichtung 31 erfolgt die Zuführung der Einzelstränge 12 über den Bügel 24 derart, dass die Einzelstränge nach dem Verlassen des Bügels 24 unmittelbar durch die zweite Umlenkrolle 32 umgelenkt und in den Auslauf 34 übergeführt werden. Dadurch kann eine Vereinfachung in der Bauform erzielt werden. Zusätzlich können eine oder mehrere weitere Führungsrollen 51 im Endbereich des Bügels 24 vorgesehen sein, um eine exakte Überleitung der Einzelstränge 12 zur zweiten Umlenkrolle 32 sicherzustellen. Im Übrigen gelten die Ausführungen zur Umlenkeinrichtung 31 gemäß Figur 1 und 2.

Als weitere alternative Ausführungsform zum Bügel 24, der in Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeit einen unterschiedlichen Bogenverlauf einnehmen kann, ist ermöglicht, dass ein feststehender Rahmen oder ein Käfig zum Führen der Einzeldrähte 12 vorgesehen sein kann.

Die außerhalb des Rotationsbereichs des Bügels 24 angeordnete Spule 36 ermöglicht des Weiteren, dass eine Einrichtung zum fliegenden Spulenkörperwechsel der Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 nachgeschaltet werden kann. Alternativ kann außerhalb der Verlitzmaschine 11 eine Speichereinheit vorgesehen sein, die während einem Spulenwechsel das verlitze Stranggut zwischenspeichert, so dass ein kontinuierlicher Betrieb der Verlitzmaschine ermöglicht wird.

Durch die Anordnung der Spule 36 außerhalb des Rotationsbereichs des Bügels 24 ist die Flexibilität der Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 im Hinblick auf die zu verarbeiteten Durchmesser der Einzelstränge 12 und des Litzenquerschnittes flexibel. Darüber hinaus können auch unterschiedliche Speichervolumen von Stranggut realisierbar sein.

In Figur 4 ist eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 dargestellt. Diese Ausführungsform weicht in der Ausgestaltung der Umlenkeinrichtung 31 von den zuvor beschriebenen Ausführungsformen ab und wird nachstehend näher erläutert. Im Übrigen wird auf die vorstehenden Figuren bezüglich des Aufbaus und der Ausführungsformen vollumfänglich Bezug genommen.

Die Umlenkeinrichtung 31 weist abweichend von der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 nicht nur eine zweite Umlenkrolle 32 auf, sondern umfasst zumindest eine weitere Umlenkrolle 55, welche der zweiten Umlenkrolle 32 zugeordnet ist. Die Anordnung der beiden Umlenkrollen 32, 55 sowie deren Umschlingung durch das Stranggut zwischen der Führungsrolle 44 und dem Verlitzstein 46 beziehungsweise der Herausführung des verlitzten Stranggutes 14 aus der Umlenkeinrichtung 31 ist in Figur 5 näher dargestellt. In der in Figur 4 dargestellten Arbeitsstellung der Verlitzmaschine 11 liegt eine Mittelachse der Umlenkrolle 32 spiegelbildlich zur Längsachse der ersten Umlenkrolle 19 in Bezug auf die Rotationsachse 21. Die zweite Umlenkrolle 32 ist also abweichend zur ersten Ausführungsform der Rotationsachse 21 gegenüberliegend im Hinblick auf die erste Umlenkrolle 19 angeordnet. Dabei ist jedoch vorgesehen, dass ein zweiter Umlenkpunkt 26, der eine Abzugsstelle von der zweiten Umlenkrolle 32 bildet, in der Rotationsachse 21 liegt. Die weitere Umlenkrolle 55 liegt gegenüber der zweiten Umlenkrolle 32 auf der anderen Seite der Rotationsachse 21. Dadurch wird zwischen der zweiten Umlenkrolle 32 und der weiteren Umlenkrolle 55 ein Abstand oder Zwischenraum gebildet, der rechtwinklig von der Rotationsachse 21 durchquert wird. Die beiden Umlenkwalzen 32, 55 sind vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet. Die Umlenkrolle 32 und die weitere Umlenkrolle 55 sind bevorzugt rechtwinklig zur Rotationsachse 21 ausgerichtet. Der Abstand zwischen den beiden Umlenkrollen 32, 55 wird bevorzugt gering gehalten. Im Grundkörper 41 sind die Umlenkrollen 32, 55 bevorzugt drehbar gelagert aufgenommen. Diese können in einfacher Weise austauschbar darin angeordnet beziehungsweise aufgenommen sein.

Das vom Bügel 24 kommende Stranggut 14 wird über die Führungsrolle 44 umgelenkt und der weiteren Umlenkrolle 55 an der Zuführstelle 33 zugeführt. Diese Zuführstelle 33 liegt bevorzugt in dem zwischen den beiden Umlenkrollen 32, 55 gebildeten Zwischenraum. Anschließend erfolgt eine Umschlingung der Umlenkrolle 55 um eine dreiviertel Umschlingung. Das Stranggut 14 wird anschließend zumindest einmal mit einer Umschlingung vollständig um beide Umlenkrollen 32, 55 herum geführt. Anschließend erfolgt nochmals eine dreiviertel Umschlingung um die zweite Umlenkrolle 32, bevor das Stranggut 14 an den zweiten Umlenkpunkt 26 beziehungsweise der Abzugstelle aus der Umlenkrichtung 31 herausgeführt und beispielsweise durch den Verlitzstein 46 hindurchgezogen wird. Die Umschlingungsanordnung ist bevorzugt derart vorgesehen, dass die einzelnen Abschnitte des Stranggutes 14 jeweils getrennt zueinander liegen, so dass eine Reibung zwischen den einzelnen Abschnitten des Stranggutes 14 nicht gegeben ist. Bevorzugt können die Umlenkrollen 32, 55 Vertiefungen zur Führung des Stranggutes 14 aufweisen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass eine oder beide Umlenkrollen 32, 55 rotierend angetrieben werden.

Die Längsachsen der zweiten Umlenkrolle 32 und weiteren Umlenkrolle 55 liegen in einer gemeinsamen Ebene. Diese Ebene kann sowohl bezüglich der ersten Erstreckungsrichtung entlang der Längsachsen senkrecht zur Rotationsachse 21 als auch bezüglich der weiteren Erstreckungsrichtung, welche die beiden Längsachsen miteinander verbindet, senkrecht zur Rotationsachse ausgerichtet sein. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Ebene bezüglich der weiteren Erstreckungsrichtung, welche die beiden Längsachsen durchquert, in einem Winkel geneigt zur Rotationsachse 21 angeordnet ist, wie dies beispielsweise in Figur 4 dargestellt ist.

Die Zuführstelle 33 an der weiteren Umlenkrolle 55 ist mit einem Abstand  $l$  beabstandet zur Abzugstelle im zweiten Umlenkpunkt 26 der zweiten Umlenkrolle 32 vorgesehen. Dieser Abstand  $l$  oder seitliche Versatz ist im Verhältnis zum Abstand zwischen dem ersten Umlenkpunkt 18 und dem zweiten Umlenkpunkt 26 sehr viel kleiner beziehungsweise der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Umlenkpunkt 18, 26 be-

trägt ein Vielfaches des Abstandes  $l$  zwischen der Zuführstelle und der Abzugsstelle des Stranggutes 14 in der Umlenkeinrichtung 31 gemäß den Figuren 4 und 5.

Des Weiteren kann alternativ vorgesehen sein, dass anstelle der in Figur 5 dargestellten zumindest einen vollen Umschlingung zwischen der zweiten Umlenkrolle 32 und der weiteren Umlenkrolle 55 jeweils nur die dreiviertel Umschlingungen vorgesehen sind.

Die in Figur 5 näher beschriebene Art der Verdrillung kann in analoger Weise auch bei den Ausführungsformen der Doppelschlag-Verlitzmaschine 11 gemäß den Figuren 2 und 3 vorgesehen sein. Hierfür wird anstelle der in Figur 2 und 3 beschriebenen Umlenkrollen 32 eine modifizierte Umlenkrolle 32 eingesetzt, welche am Außenumfang bzw. deren Mantelfläche eine umlaufende rillenförmige Vertiefung aufweist, die mit einer Steigung versehen ist. Diese rillenförmige Vertiefung verläuft somit an der Umfangsfläche nach Art eines Gewindes oder einer Schnecke. Die rillenförmige Vertiefung ist derart vorgesehen, dass zumindest eine volle Umschlingung des Stranggutes um die Umfangsfläche geführt werden kann. Die Abzugsstelle des Stranggutes am zweiten Umlenkpunkt verbleibt in der Rotationsachse. Die Zuführung des zu verlitzenden Stranggutes erfolgt somit außerhalb der Rotationsachse 21.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 wird für den Einsatz der modifizierten zweiten Umlenkrolle 32 die vorgeschaltene Führungsrolle 44 und das der Führungsrolle 44 zugeordnete Ende des Bügels 24 seitlich versetzt zum zweiten Umlenkpunkt 26 vorgesehen. Dieser seitliche Versatz entspricht zumindest der Strecke, die erforderlich ist, um eine volle Umschlingung des Stranggutes 14 um die zweite Umlenkrolle 32 zu realisieren, so dass das Stranggut 14 ausschließlich im Umlenkpunkt 26 abgezogen werden kann.

Diese vorbeschriebene Anordnung gilt analog für die Ausführungsform der Figur 3 beim Einsatz der modifizierten Umlenkrolle 32, wobei bei dieser Ausführungsform lediglich der Bügel 24 geringfügig außerhalb der Rotationsachse 21 des zu verlitzenden Stranggutes 14 angeordnet wird.

In Abhängigkeit der Anzahl und des Durchmessers der zu verletzenden Einzelstränge zu einem Stranggut 14 können nur eine volle Umschlingung als auch mehrere volle Umschlingungen vorgesehen sein, so dass dementsprechend die zweite Umlenkrolle 32 daran angepasst ist. Abhängig davon erfolgt auch die Anordnung des außermittigen Versatzes des Bügels 24 bzw. der Führungsrolle 44 um eine im Wesentlichen geradlinige Zuführung des zu verletzenden Stranggutes 14 zur zweiten Umlenkrolle 32 zu ermöglichen.

Alle vorgenannten Merkmale sind jeweils für sich erfindungswesentlich und können beliebig miteinander kombinierbar sein.

### **Ansprüche**

1. Doppelschlag-Verlitzmaschine zur Herstellung von verlitztem Stranggut (14), insbesondere Drähten, mit einem Einlauf (17) für Einzelstränge (12), die einem ersten Umlenkpunkt (18) zuführbar sind, der eine erste Umlenkrolle (19) aufweist, wobei die erste Umlenkrolle (19) zur Bildung eines ersten Schlages um eine Rotationsachse (21) drehbar angeordnet ist, mit einem um die Rotationsachse (21) rotierenden Bügel (24), welcher den ersten Umlenkpunkt (18) mit einem zweiten Umlenkpunkt (26) verbindet, wobei der zweite Umlenkpunkt (26) zumindest eine zweite Umlenkrolle (32) aufweist, die zur Bildung eines zweiten Schlages um die Rotationsachse (21) drehbar ist, und mit einer Spule (36), auf welche das verlitzte Stranggut (14) aufgewickelt wird und die außerhalb des Rotationsbereiches des Bügels (24) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Umlenkrolle (32) und zumindest eine weitere, der zweiten Umlenkrolle (32) zugeordnete Umlenkrolle (55) eine Umlenkeinrichtung (31) bilden, welche paarweise um die Rotationsachse (21) drehbar gelagert sind und dass eine Zuführstelle (33) für das Stranggut (14) an der weiteren Umlenkrolle (55) vorgesehen ist, welche zwischen der zweiten und zumindest einen weiteren Umlenkrolle (32, 55) liegt und eine Abzugsstelle des Stranggutes (14) an der zweiten Umlenkrolle (32) aufweist, die im zweiten Umlenkpunkt (26) in der Rotationsachse (21) liegt.
2. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite und zumindest eine weitere Umlenkrolle (32, 55) parallel zueinander und vorzugsweise deren Längsachsen senkrecht zur Rotationsachse (21) ausgerichtet sind.
3. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stranggut (14) nach der Zuführstelle (33) der weiteren Umlenkrolle (55) diese umschlingt und der zweiten Umlenkrolle (32) zugeführt wird, wobei das Stranggut (14) die Zuführrichtung zur Zuführstelle (33) kreuzt und anschließend die zweite Umlenkrolle (32) umschlingt, so dass

das Stranggut (14) an dem zweiten Umlenkpunkt (26) aus der Umlenkeinrichtung (31) herausführbar ist.

4. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zuführstelle (33) und dem zweiten Umlenkpunkt (26) das verlitzte Stranggut (14) zumindest einmal mit einer vollen Umschlingung (56) um die zweite Umlenkrolle (32) und zumindest eine weitere Umlenkrolle (55) geführt ist.
5. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (31) eine Führungsrolle (44) umfasst, die seitlich versetzt zur Rotationsachse (21) vorgesehen ist und das Stranggut (14) der außerhalb der Rotationsachse (21) liegenden Zuführstelle (33) der zumindest einen weiteren Umlenkrolle (55) zuführt.
6. Doppelschlag-Verlitzmaschine zur Herstellung von verlitztem Stranggut (14), insbesondere Drähten, mit einem Einlauf (17) für Einzelstränge (12), die einem ersten Umlenkpunkt (18) zuführbar sind, der eine erste Umlenkrolle (19) aufweist, wobei die erste Umlenkrolle (19) zur Bildung eines ersten Schlages um eine Rotationsachse (21) drehbar angeordnet ist, mit einem um die Rotationsachse (21) rotierenden Bügel (24), welcher den ersten Umlenkpunkt (18) mit einem zweiten Umlenkpunkt (26) verbindet, wobei der zweite Umlenkpunkt (26) zumindest eine zweite Umlenkrolle (32) aufweist, die zur Bildung eines zweiten Schlages um die Rotationsachse (21) drehbar ist und mit einer Spule (36), auf welche das verlitzte Stranggut (14) aufgewickelt wird und die außerhalb des Rotationsbereiches des Bügels (24) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Umlenkpunkt (26) eine aus einer zweiten Umlenkrolle (32) bestehende Umlenkeinrichtung (31) vorgesehen ist, welche um die Rotationsachse (21) rotiert und eine Abzugsstelle des Stranggutes (14) von der zweiten Umlenkrolle (32) aufweist, welche im Umlenkpunkt (26) liegt und dass die erste

und zweite Umlenkrolle (19, 32) zwischen dem Bügel (24) und der Rotationsachse (21) angeordnet sind.

7. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (31) zumindest eine weitere Führungsrolle (44) aufweist, welche zwischen einem der Umlenkeinrichtung (31) zugeordneten Ende des Bügels (24) und der zweiten Umlenkrolle (32) zugeordnet ist.
8. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das der Umlenkeinrichtung (31) zugewandte Ende des Bügels (24) und die zweiten Umlenkrolle (32) in der Umlenkeinrichtung (31) derart angeordnet sind, dass das verlitzte Stranggut (14) nach dem Verlassen des Bügels (24) unmittelbar der zweiten Umlenkrolle (32) zugeführt und über die zweite Umlenkrolle (32) aus dem Rotationsbereich des Bügels (24) herausführbar ist.
9. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Umlenkrolle (32) an der Umfangsfläche eine umlaufende, mit einer Steigung versehene rillenförmige Vertiefung für zumindest eine volle Umschlingung des Stranggutes (14) aufweist.
10. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (31) einen Auslauf (34) aufweist, der in der Rotationsachse (21) des ersten und zweiten Umlenkpunktes (18, 26) liegt.
11. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (31) einen Grundkörper (41) aufweist, der zumindest die zweite Umlenkrolle (32) aufnimmt und an dem ein Ende des Bügels (24) lösbar befestigt ist.
12. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (31) ei-

ne Drehlagerung (42) aufweist, durch welche der Grundkörper (41) um die Rotationsachse (21) drehbar aufgenommen ist und vorzugsweise die Drehlagerung (42) eine Durchgangsbohrung aufweist, durch welche das verlitzte Stranggut (14) aus dem Rotationsbereich des Bügels (24) heraus nach außen abführbar ist.

13. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Auslauf (34) ein Verlitzein (46), Führungsstein oder Führungsbuchse, insbesondere in der Drehlagerung (42), rotationsfest vorgesehen ist.
14. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Verlitzein (46) austauschbar in der Drehlagerung (42) vorgesehen ist und bevorzugt an einen Anschlag (47) positioniert ist.
15. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Grundkörper (41) der Umlenkeinrichtung (31) ein Antriebselement (48) vorgesehen ist, an welchem eine Antriebseinheit (49) zum Drehantrieb des Grundkörpers (41) angreift.
16. Doppelschlag-Verlitzmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsgeschwindigkeit des Bügels (24) unabhängig von der Größe der Spule (36) ist.

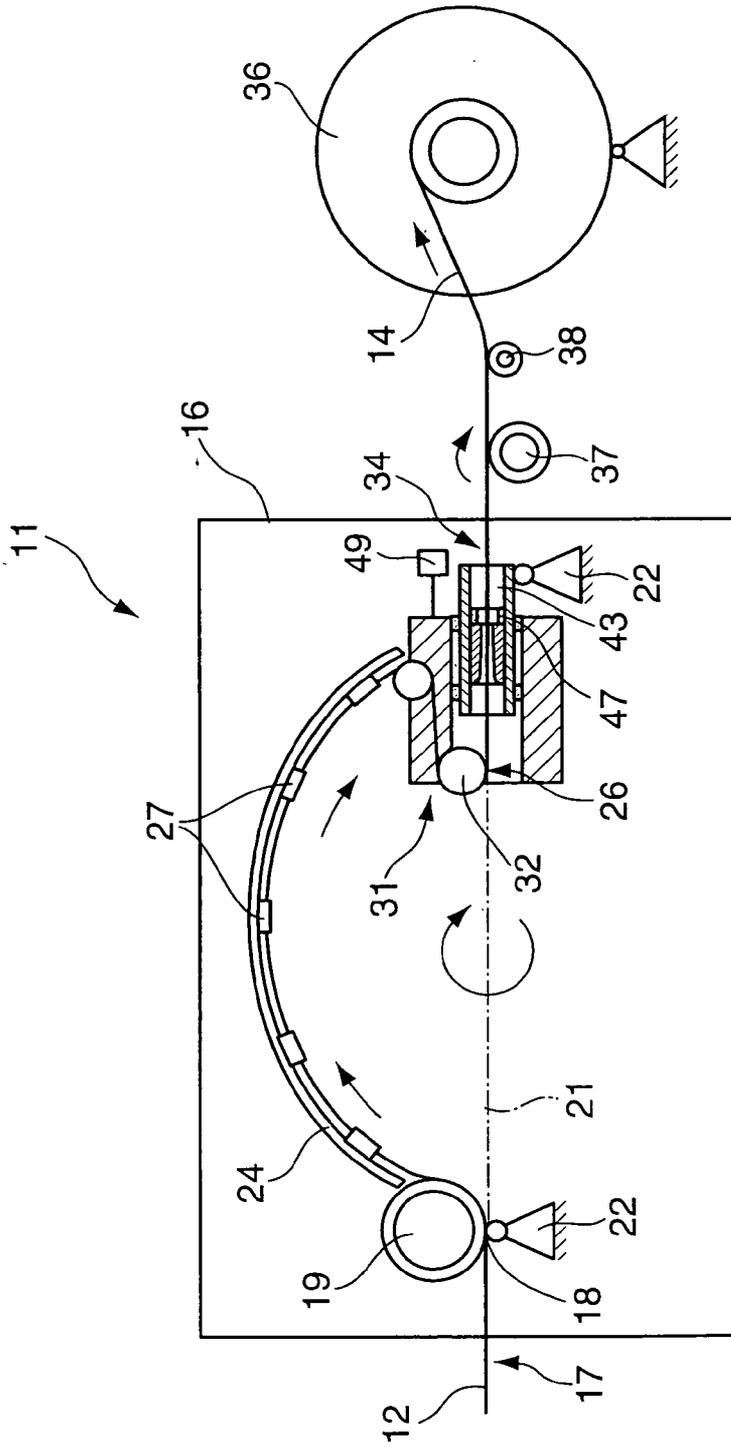


Fig. 1

2 / 4

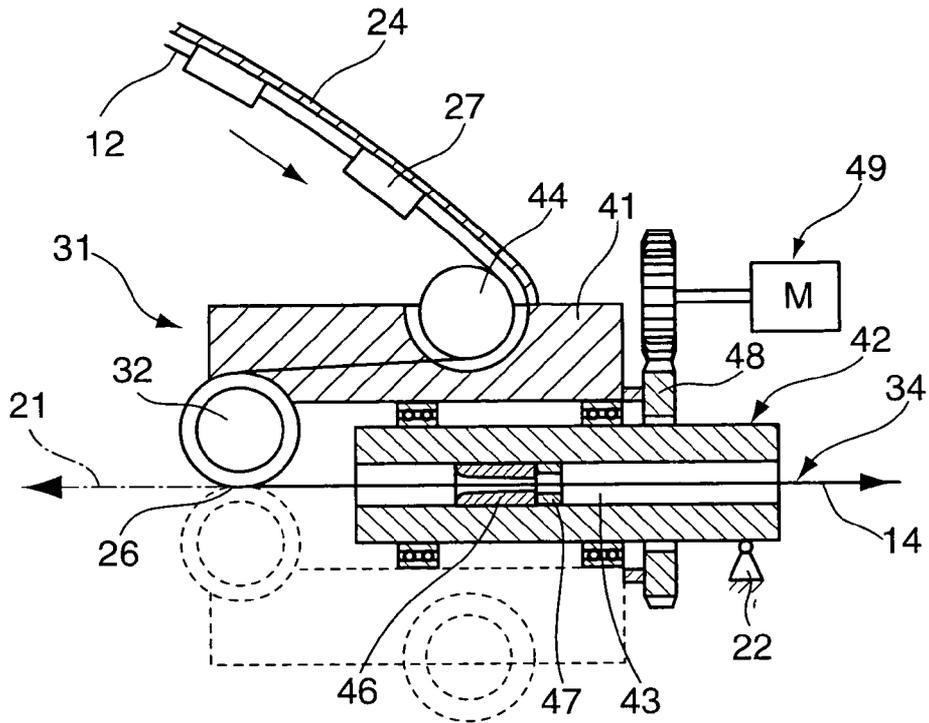


Fig. 2

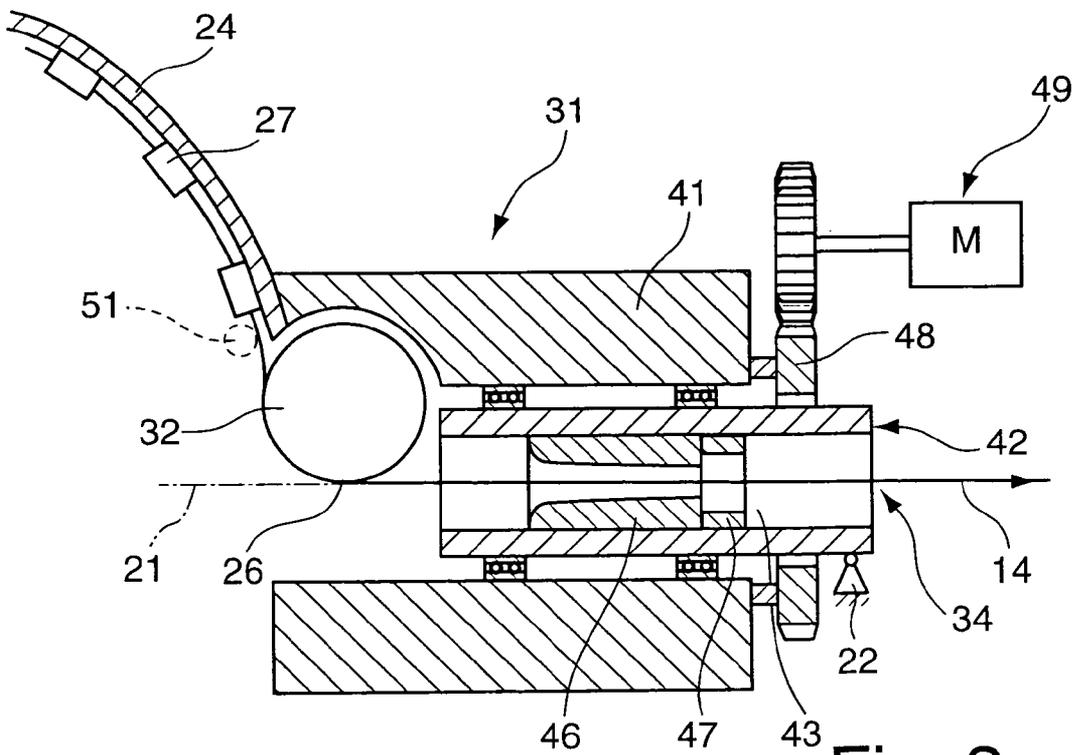


Fig. 3

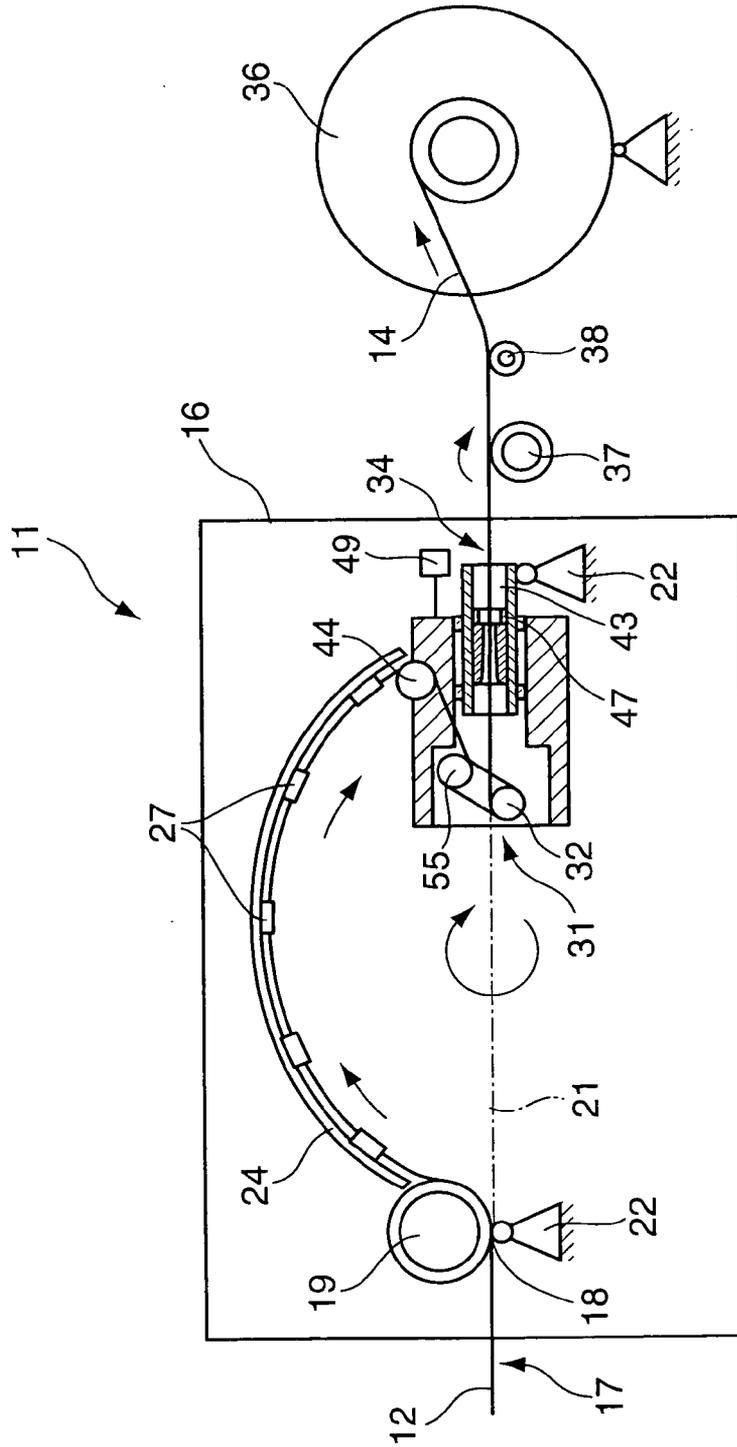


Fig. 4

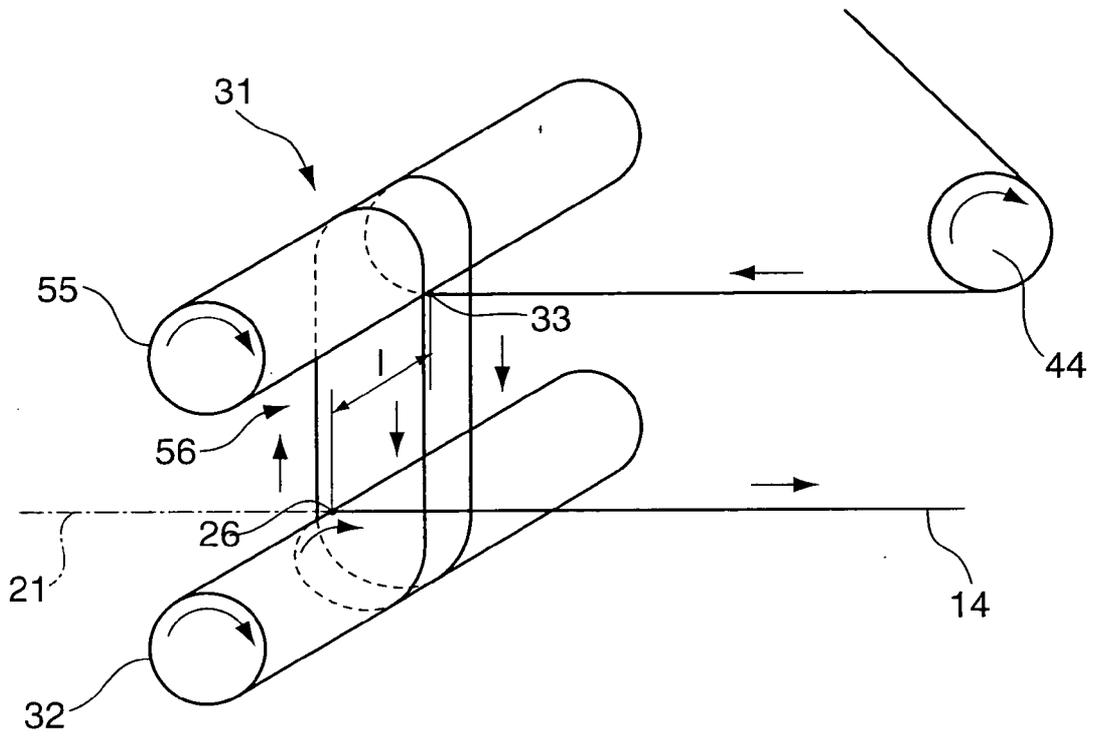


Fig. 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/004210

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. D07B3/10				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D07B H01B				
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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	JP 02 293482 A (YAZAKI CORP) 4 December 1990 (1990-12-04) the whole document	1,2,6,7, 10,12,16		
X	JP 2006 283249 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 19 October 2006 (2006-10-19) abstract; figure 6	6,8,10		
X	JP 55 116890 A (YOSHIDA KOGYO KK) 8 September 1980 (1980-09-08) figures	6,8,10, 12,15,16		
Y	US 3 824 775 A (BIRCH N) 23 July 1974 (1974-07-23) column 3, line 6 - line 37; figure 1  -/--	6,8,10, 12,16		
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width:50%; border:none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.			
* Special categories of cited documents :				
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;">                     *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                 </td> <td style="width:50%; border:none;">                     *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.                      *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			*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
*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  <p align="center">4 September 2008</p>		Date of mailing of the international search report  <p align="center">15/09/2008</p>		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <p align="center">Uhlig, Robert</p>		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/004210

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 02 014086 A (KANAI HIROYUKI) 18 January 1990 (1990-01-18) abstract; figure 1 -----	6,8,10, 16
X	US 3 786 623 A (ELIASSON K) 22 January 1974 (1974-01-22)	6,12
Y	column 4, line 24 - line 32; figures 1,2  column 2, line 66 - column 3, line 61 -----	6,8,10, 12,16
A	DE 33 47 739 A1 (KABEL MASCHINEN BERLIN KMB [DE]) 11 July 1985 (1985-07-11) cited in the application -----	

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**See the supplemental sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:**

**1. Claims 1-5, 10-16**

**Double twist strander with an extraction point at the second deflection point (claims 1 to 5, 10 to 16, when referring back to claim 1).**

**1.1. Claims 6-16**

**Double twist strander with a deflection roller at the second deflection point (claims 6 to 16, when referring back to claim 6).**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/004210

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2293482	A	04-12-1990	JP 1943894 C JP 6072378 B	23-06-1995 14-09-1994
JP 2006283249	A	19-10-2006	NONE	
JP 55116890	A	08-09-1980	NONE	
US 3824775	A	23-07-1974	AU 4591372 A BE 788041 A1 CA 960096 A1 DE 2241826 A1 FR 2151381 A5 GB 1352361 A IT 964986 B NL 7211552 A ZA 7205736 A	28-02-1974 18-12-1972 31-12-1974 10-05-1973 13-04-1973 08-05-1974 31-01-1974 28-02-1973 30-05-1973
JP 2014086	A	18-01-1990	NONE	
US 3786623	A	22-01-1974	CA 961715 A1 DE 2238485 A1 DK 136431 B FI 50804 B FR 2149946 A5 GB 1400508 A IT 964892 B SE 357010 B	28-01-1975 01-03-1973 10-10-1977 31-03-1976 30-03-1973 09-07-1975 31-01-1974 12-06-1973
DE 3347739	A1	11-07-1985	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/004210

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. D07B3/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
D07B H01B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 02 293482 A (YAZAKI CORP) 4. Dezember 1990 (1990-12-04) das ganze Dokument	1,2,6,7, 10,12,16
X	JP 2006 283249 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Zusammenfassung; Abbildung 6	6,8,10
X	JP 55 116890 A (YOSHIDA KOGYO KK) 8. September 1980 (1980-09-08) Abbildungen	6,8,10, 12,15,16
Y	US 3 824 775 A (BIRCH N) 23. Juli 1974 (1974-07-23) Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 37; Abbildung 1	6,8,10, 12,16
	-/--	

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

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Uhlig, Robert

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/004210

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 02 014086 A (KANAI HIROYUKI) 18. Januar 1990 (1990-01-18) Zusammenfassung; Abbildung 1	6,8,10, 16
X	US 3 786 623 A (ELIASSON K) 22. Januar 1974 (1974-01-22)	6,12
Y	Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 32; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 61	6,8,10, 12,16
A	DE 33 47 739 A1 (KABEL MASCHINEN BERLIN KMB [DE]) 11. Juli 1985 (1985-07-11) in der Anmeldung erwähnt	

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
  
2.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
  
3.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst: \_\_\_\_\_

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5,10-16

Doppelschlag-Verlitzmaschine mit einer Abzugsstelle an der zweiten Umlenkstelle (Ansprüche 1 bis 5, 10 bis 16, wenn auf 1 rückbezogen)

1.1. Ansprüche: 6-16

Doppelschlag-Verlitzmaschine mit einer Umlenkrolle an der zweiten Umlenkstelle (Ansprüche 6 bis 16, wenn auf 6 rückbezogen)

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/004210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung.	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2293482	A	04-12-1990	JP 1943894 C JP 6072378 B	23-06-1995 14-09-1994
JP 2006283249	A	19-10-2006	KEINE	
JP 55116890	A	08-09-1980	KEINE	
US 3824775	A	23-07-1974	AU 4591372 A BE 788041 A1 CA 960096 A1 DE 2241826 A1 FR 2151381 A5 GB 1352361 A IT 964986 B NL 7211552 A ZA 7205736 A	28-02-1974 18-12-1972 31-12-1974 10-05-1973 13-04-1973 08-05-1974 31-01-1974 28-02-1973 30-05-1973
JP 2014086	A	18-01-1990	KEINE	
US 3786623	A	22-01-1974	CA 961715 A1 DE 2238485 A1 DK 136431 B FI 50804 B FR 2149946 A5 GB 1400508 A IT 964892 B SE 357010 B	28-01-1975 01-03-1973 10-10-1977 31-03-1976 30-03-1973 09-07-1975 31-01-1974 12-06-1973
DE 3347739	A1	11-07-1985	KEINE	