

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑮ Anmeldenummer: **82630078.2**

⑤① Int. Cl.³: **E 02 D 5/08**

⑯ Anmeldetag: **18.08.82**

③⑦ Priorität: **24.09.81 LU 83651**

⑤② Anmelder: **ARBED S.A., Avenue de la Liberté 19,
L-2930 Luxembourg (LU)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.03.83**
Patentblatt 83/13

⑦② Erfinder: **Weber, Lucien, 15 Cité Aloyse Meyer,
L-3525 Dudelange (LU)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB NL SE**

⑦④ Vertreter: **Neyen, René, Administration Centrale de
l'Arbed Case postale 1802, L-2930 Luxembourg (LU)**

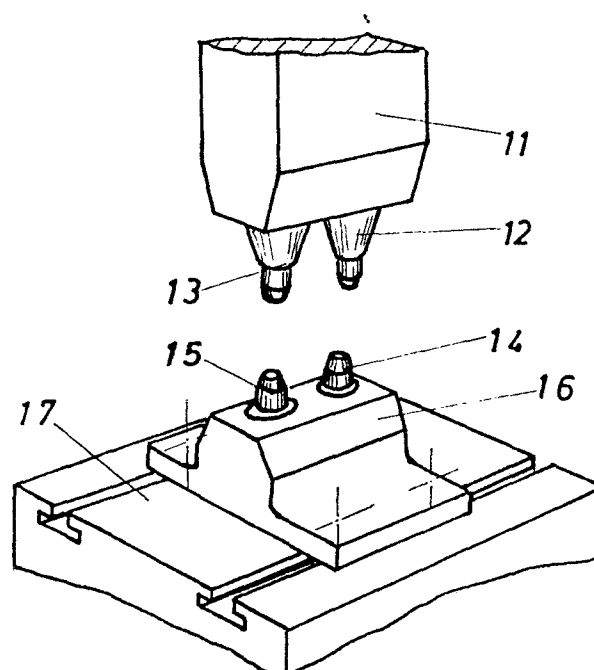
⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum schubfesten Verbinden von Spundbohlen und dadurch erzeugte Spundbohlenverbindungen.**

⑤⑦ Zum bleibenden Verformen von zwei ineinandergefädelten Klauen werden Stempel beidseitig in das Schloss gedrückt, die dieses von beiden Seiten zerquetschen.

Der Druck und der Gegendruck werden vorzugsweise von je zwei Stempeln aufgebracht, die gegenüberliegend angeordnet sind.

Die Stempel, die den Gegendruck aufbringen, sind leicht verschiebbar auf einem Tisch befestigt.

Es können gleichzeitig stumpfe und spitze Stempel verwendet werden.



EP 0 075 526 A2

Verfahren und Vorrichtung zum schubfesten Verbinden von Spundbohlen und dadurch erzeugte Spundbohlenverbindungen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum schubfesten Verbinden von Spundbohlen und dadurch erzeugte schubfeste Spundbohlenverbindungen.

Stählerne Spundbohlen bestehen beispielsweise aus mit Klauen versehenen H-, U- oder Z-förmigen Profilen, die nebeneinander eingefädelt und in den Boden eingerammt eine Spundwand darstellen. Der Erd- und Wasserdruck erzeugt bei Stahlspundwänden in dicht beieinander und parallel zur Wand liegenden Querschnitten Schubkräfte, die versuchen, diese Querschnitte ohne Veränderung ihres gegenseitigen Abstandes zu verschieben oder abzuscheren. Die grössten Schubkräfte stellen sich in der Schwereachse des Profils ein, während sie zu den äusseren Fasern hin auf Null abfallen.

Dieses Problem der Schubkraftaufnahme stellt sich daher besonders bei U-förmigen Spundbohlen, wo die Schlösser in der Wandachse liegen, da bei andern Bohlen, wie z.B. Z-förmigen Bohlen, die Schlösser beidseitig der Wandachse in den Aussenfasern der Profile angeordnet sind und somit keine wesentlichen Scherkräfte auffangen müssen.

Betrachten wir die Verformung der Bohlen in zwei Extremfällen:

25

- die Klauen gleiten lose ineinander: jede Bohle verformt sich parallel zur Wandachse um ihre eigene neutrale Achse;

- die Klauen greifen fest ineinander: die U-Bohlen verformen sich miteinander um die Wandachse, die in dem Fall auch die neutrale Achse ist.

- 5 Die Kraft die man aufwenden muss um festverbundene U-Bohlen durchzubiegen ist folglich wesentlich grösser als die, die man benötigt U-Bohlen durchzubiegen deren Klauen lose ineinandergleiten.

- Das für das Einfädeln und Rammen der Spundbohlen absolut notwendige
10 Spiel der Schlossklauen vermindert anschliessend in hohem Masse die Steifigkeit der Wand.

- Normalerweise erhöhen die Rostbildung und der Erdboden, der beim Einrammen der Bohlen in die Klauen dringt und sich dort festsetzt den
15 Schlossreibungswiderstand. Die gegenseitige Verschiebbarkeit der Spundwandelemente wird ausserdem durch Mantelreibung im Erdreich verringert. In der Praxis ist es schwierig den Einfluss dieser Reibungseffekte abzuschätzen, insbesondere bei schlechten Bodenverhältnissen (zum Beispiel weiches oder wässriges Erdreich) oder beim Gebrauch von
20 Dichtmaterial mit Schmiereffekt in den Klauen.

- Es ist bekannt die Steifigkeit einer Spundwand zu erhöhen indem man die Spundbohlen paarweise verbindet. Die Bohlen werden meistens im Herstellerwerk paarweise zusammengezogen und schubfest miteinander
25 verbunden. Das bringt ausserdem bei der Rammung eine grosse Zeiterparnis mit sich, da eine Spundwand aus einer grossen Anzahl Bohlen besteht.

- Sind schubfeste Verbindungen erforderlich, so kann dies durch Einführen von besonderen Befestigungskeilen zwischen die Schlösser der
30 eingefädelten Spundbohlen, durch Nieten oder auch durch Verschweissen hervorgerufen werden. Ferner ist bekannt, wie in der deutschen Patentanmeldung 2.002.799 beschrieben, polymerisierbaren Klebstoff in den zwischen den verhakten Schlössern freibleibenden Raum unter Druck einzuspritzen. Dieses Verfahren, das ausserdem die Dichtigkeit der Wand erhöht, benötigt beträchtlichen Aufwand, da der Zwischenraum vor dem
35 Einspritzen des Klebstoffes verschlossen und abgedichtet werden muss.

Auch muss anschliessend die Verbindung so lange unbeweglich gehalten werden, bis die Polymerisation des Klebstoffes stattgefunden hat.

5 Ferner ist bekannt eine schubfeste Verbindung von Bohlen durch Erzeugen von Klemmstellen in den Schlössern herzustellen. Die eingefädelt Bohlen werden paarweise unter eine hydraulische Presse gebracht, die einen oder mehrere nebeneinander angeordnete Stempel in das Schloss hineindrückt und dieses zerquetscht. Der Gegendruck wird dabei durch einen flachen ambossartigen Tisch aufgebracht. Um einen
10 grossen Schubwiderstand zu erlangen, werden zahlreiche Klemmstellen benötigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine paarweise Verbindung von Bohlen herzustellen, die einen hohen Schubwiderstand zeigt, die mit be-
15 stehenden Verpressanlagen mit weniger Verfahrensschritten und Aufwand bewerkstelligt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemässe Verfahren gelöst, das zum bleibenden Verformen beider ineinander gefädelter Klauen Stempel beid-
20 seitig in das Schloss drückt, dieses von beiden Seiten zerquetscht und so, verglichen mit dem bekannten Verfahren zusätzliche Klemmstellen erzeugt und die Klemmwirkung der anderen Verpresstellen erhöht.

Der Erfindungsgedanke, ein flaches Gegenstück durch Stempel zu er-
25 setzen, ermöglicht es bei derselben Anzahl von Verfahrensschritten die Klemmwirkung fast zu verdoppeln und so eine beträchtlich schubfestere Verbindung herzustellen ohne teure Aenderung der bestehenden Anlage.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnungen näher erläutert:

30

Fig. 1 zeigt eine perspektive Teilansicht der hydraulischen Presse mit den erfindungsgemässen Stempeln. Es ist zu bemerken, dass auch mehr als zwei Doppelstempel angebracht werden können.

35 Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine Klemmstelle, die mittels einer bekannten Anlage in einer Klaue hervorgerufen wurde.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch eine Klemmstelle, die mittels einer erfindungsgemässen Anlage in einer Klaue hervorgerufen wurde.

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen
5 Vorrichtung bei der zwei in einem bestimmten Abstand in einem Stempelkopf 11 angebrachte Oberstempel 12, 13 auf zwei in einem Stempelhalter 16 befestigte Unterstempel 14, 15 hinbewegt werden können. Der Stempelhalter 16 ist an den Tisch 17 festgeschraubt und kann mit wenigen Handgriffen verschoben oder ausgewechselt werden.

10

In Abhängigkeit von der Stahlgüte, der Abmessungen des Schlosses usw. können stumpfe oder spitze Stempel verwendet werden.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch eine Klemmstelle, die mittels einer
15 bekannten Anlage in einer Klaue hervorgerufen wurde. Der von oben abgesenkte Stempel hat einen Eindruck 21 hinterlassen und die Klaue derart zerquetscht, dass die Reibungsflächen 22, 23, 24 hervorgebracht wurden. Der Gegendruck wurde durch einen flachen ambossartigen Tisch aufgebracht. Bemerkt sei hier, dass der Druck mit dem der Stempel
20 herabgesenkt wird nicht beliebig erhöht werden kann, da sonst die Klaue zerreisst und stark rostanfällig wird.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch eine Klemmstelle, die gemäss der Erfindung in einer Klaue hervorgebracht wurde. Die Stempel haben die
25 beiden Eindrücke 31 und 35 hinterlassen. Es haben sich zwei neue Reibungsflächen 36 und 37 gebildet. Durch zusätzliches Zerquetschen hat sich, verglichen mit dem bekannten Verfahren, der Reibungswiderstand vergrössert.

30 Der Erfindungsgedanke, ein flaches Gegenstück durch Stempel zu ersetzen, ermöglicht es, bei gleichem Verfahrensaufwand, die Klemmwirkung fast zu verdoppeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum schubfesten Verbinden von Spundbohlen mittels Erzeugung von Klemmstellen in den Schlössern, die zwei eingefädelte Spundbohlen verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass zum bleibenden Verformen beider ineinandergefädelter Klauen Stempel beidseitig in das Schloss gedrückt werden und dieses von beiden Seiten zerquetschen.
5
- 10 2. Verfahren gemäss Anspruch 1 bei dem eingefädelte Spundbohlen mittels einer Fördereinrichtung durch eine hydraulische Presse bewegt werden, die in festgelegten Abständen einen oder mehrere Stempel in das Schloss drückt und bei dem der Gegendruck durch einen oder mehrere Stempel aufgebracht wird.
15
3. Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass der Druck und der Gegendruck von je zwei Stempel aufgebracht wird, die gegenüberliegend angeordnet sind.
- 20 4. Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempel die den Gegendruck aufbringen leicht verschiebbar auf dem Tisch befestigt sind.
5. Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
25 dass gleichzeitig stumpfe und spitze Stempel verwendet werden.
6. Gemäss dem Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5 hergestelltes, schubfest verbundenes Spundbohlenpaar, dadurch gekennzeichnet, dass die ineinandergefädelten Klauen der zwei Bohlen beidseitig Stempeldrucke aufweisen, die in den Klauen bleibende Klemmstellen bilden.
30

