



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 582 905 A2**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **93112124.8**

⑤① Int. Cl.⁵: **E04C 5/00**

㉒ Anmeldetag: **29.07.93**

③① Priorität: **13.08.92 DE 4226744**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.94 Patentblatt 94/07

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR IT LI

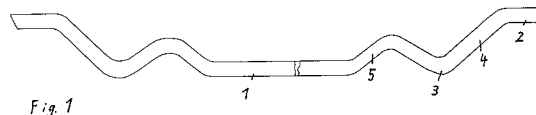
⑦① Anmelder: **VULKAN-HAREX**
STAHLFASERTECHNIK GmbH & Co. KG
Heerstrasse 66
D-44653 Herne(DE)

⑦② Erfinder: **Grondziel, Marian**
Hannibalstrasse 16
D-44651 Herne(DE)

⑦④ Vertreter: **Finkener und Ernesti Patentanwälte**
Heinrich-König-Strasse 119
D-44795 Bochum (DE)

⑤④ **Faser zur Bewehrung von Beton oder dergleichen aus Draht oder Flachband und Einrichtung zum Herstellen solcher Fasern.**

⑤⑦ Fasern dieser Art bestehen im wesentlichen aus einem gestreckten Drahtstück mit hakenartigen Verformungen an ihren beiden Enden. Gefordert wird von solchen Fasern in erster Linie, daß ihre Formgestalt keinen ungünstigen Einfluß auf die Mischbarkeit hat, daß aber dennoch ein gutes Bindungsverhalten im erhärteten Material erzielbar ist und daß sie kostengünstig herstellbar sind. Zur Erzielung einer verbesserten Haftung ist bei der beschriebenen Faser zwischen den Enden des geraden Mittenabschnittes (1) je ein kürzerer, gewellter Zwischenabschnitt (3) als Übergang zum jeweiligen Endabschnitt (2) vorgesehen. Dabei ist der Zwischenabschnitt (3) vorzugsweise als Doppelwelle entsprechend einer gestreckten S-Form ausgebildet. Das Bindungsverhalten wird durch die gewellten Zwischenabschnitte (3) insgesamt verbessert, ohne daß Beeinträchtigungen hinsichtlich der Mischbarkeit entstehen. Außerdem sind Fasern in einer solchen Formgestalt mit Hilfe von Prägerädern in einem einzigen Arbeitsgang kostengünstig herstellbar.



Die Erfindung betrifft eine Faser zur Bewehrung von Beton oder dergleichen aus Draht oder Flachband, insbesondere aus Stahl gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiter betrifft die Erfindung eine Einrichtung zum Herstellen solcher Fasern.

Fasern dieser Art zum Beimischen in ein anfänglich weiches, später härtendes Material wie beispielsweise Beton sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Vielfach bestehen solche Fasern aus einem im wesentlichen gestreckten Drahtstück mit hakenartigen Verformungen an ihren beiden Enden, wobei die Enden abgewinkelt, gekröpft oder auch zu einem geschlossenen Kreis umgebogen sein können. Gefordert wird von solchen Fasern in erster Linie, daß ihre Formgebung keinen ungünstigen Einfluß auf die Mischbarkeit hat, daß aber dennoch ein gutes Bindungsverhalten im erhärteten Material erzielbar ist und daß sie kostengünstig herstellbar sind. Die weitgehende Erfüllung einer dieser Forderungen wie die Erzielung einer guten Bindung kann dazu führen, daß das Mischungsverhalten und auch die Herstellungskosten mehr oder weniger ungünstig beeinflusst werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine hinsichtlich einer möglichst weitgehenden Erfüllung der drei vorgenannten Grundforderungen verbesserte Faser bereitzustellen. Eine weitere Erfindungsaufgabe ist die Schaffung einer geeigneten Einrichtung zum Herstellen solcher Fasern.

Zur Lösung der ersten Teilaufgabe sieht die Erfindung eine Faser zur Bewehrung von Beton oder dergleichen aus Draht oder Flachband, insbesondere aus Stahl vor, bei der sich an einen geraden Mittenabschnitt an seinen Enden je ein kürzerer, gewellter Zwischenabschnitt als Übergang zum jeweiligen Endabschnitt anschließt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Nach einer ersten Weiterbildung ist jeder gewellte Zwischenabschnitt als Doppelwelle entsprechend einer gestreckten S-Form ausgebildet. Dabei werden vor allem aus Gründen einer vereinfachten Herstellung die Wellen der Zwischenabschnitte so angeordnet, daß sie in derselben Ebene verlaufen.

Die Endabschnitte sind zweckmäßigerweise als gerade Abschnitte ausgebildet und verlaufen etwa parallel versetzt zum geraden Mittenabschnitt.

Nach einer anderen zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Endabschnitte an ihrem freien Ende eine durch Stauchung bewirkte Keilform haben und daß das äußerste Ende des keilförmigen Abschnitts breiter ist als das Faserprofil.

Ein wesentlicher Vorteil der neuen Faser ist darin zu sehen, daß die an den geraden Mittenabschnitt sich anschließenden verformten Abschnitte

im Bereich der Verformungen sanfte und keine scharfkantigen Übergänge aufweisen, wodurch die Mischbarkeit günstig beeinflusst wird. Weiter sind alle Verformungen so gestaltet, daß Fasern in einem einzigen Arbeitsgang als fertiges Erzeugnis herstellbar sind; dies führt zu einer erheblichen Verringerung der Herstellungskosten.

Zur Lösung der zweiten Teilaufgabe ist eine Einrichtung zum Herstellen von Fasern vorgesehen, die zwei gegenläufig, synchron rotierende Prägeräder aufweist, die mit ihren Stirnflächen mit einem Spalt entsprechend der Stärke der Faser einander gegenüberstehen und an ihren Umfangsmantelflächen ineinander greifende zahnartige Vorsprünge und Vertiefungen aufweisen, und bei denen auf dem gesamten Umfang mit gleichem Winkelabstand voneinander an einem der beiden Prägeräder radial stehende Prägestempel mit Dreiecksprofil in der Rotationsebene und an dem anderen Prägerad korrespondierende Andruckstempel mit ebener Oberfläche befestigt sind. Der Bogenabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stempelpaaren ist dabei so gewählt, daß er der gewünschten Länge einer fertigen Faser entspricht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Einrichtung sind Prägestempel und zugehörige Andruckstempel radial so eingestellt, daß sie sich, wenn sie einander gegenüberstehen, ohne Andruck berühren. Zweckmäßigerweise werden Präge- und Andruckstempel an den beiden Prägerädern auswechselbar befestigt.

Ausgangsmaterial für das Herstellen von Fasern der vorstehend beschriebenen Art ist Draht oder Flachband, welches als Endlosmaterial den beiden Prägerädern zugeführt wird. Das Endlosmaterial wird wie bei einer Doppelwalze durch die gegenläufige Drehung der beiden Prägeräder kontinuierlich durch den Spalt zwischen den Umfangsmantelflächen der beiden Prägeräder hindurchgezogen und dabei aufgrund der zahnartigen Vorsprünge und Vertiefungen an den Prägerändern in gewünschter Weise verformt, wobei ferner durch die Einwirkung von Prägestempel und zugehörigem Andruckstempel durch einen Stauch- und Trennvorgang die fertigen Fasern vom zugeführten Strangmaterial abgetrennt werden.

Bei diesem Trennvorgang entsteht am äußersten Ende der beiden einander gegenüberstehenden späteren Endabschnitte einerseits eine keilförmige, zum Stirnende verlaufende Abflachung und andererseits eine durch Materialverdrängung hervorgerufene Verbreiterung mit einem etwa schwalbenschwanzartigen Profil. Dank dieser gegenüber dem eigentlichen Faserprofil breiteren äußersten Enden ist eine zusätzliche Verbesserung der Haftung der Fasern im erhärteten Material erzielbar.

Bei Verwendung von Flachband als Ausgangsmaterial wird zweckmäßigerweise die kleinere Stär-

ke des Rechteckprofils verformt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Faser aus Draht, wobei die Ebene der Verformungen mit der Zeichenebene zusammenfällt,
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines freien Endes der Faser in einer gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehten Blickrichtung in vergrößerter Darstellung und
- Fig. 3 eine Seitenansicht als Ausschnitt von zwei mit ihren Stirnseiten einander gegenüberstehenden Prägerädern zum Herstellen von Fasern.

In der Zeichnung ist die fertige Faser in Fig. 1 der besseren Übersicht wegen vergrößert dargestellt. In Wirklichkeit haben Fasern dieser Art in der Regel eine Gesamtlänge von ca. 6 cm, wobei auch größere Längen möglich sind.

Die Faser setzt sich zusammen aus einem gradlinigen Mittenabschnitt (1) und kürzeren, ebenfalls gradlinigen, etwa parallel zum Mittenabschnitt (1) verlaufenden Endabschnitten (2). An jedes Ende des Mittenabschnitts (1) schließt sich ein gewellter bzw. gekröpfter Zwischenabschnitt (3) als Übergang zum jeweiligen Endabschnitt (2) an. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Zwischenabschnitt (3) eine gestreckte S-Form mit einem Wellenberg und einem Wellental, wobei der dem Endabschnitt (2) benachbarte Schenkel (4) des Zwischenabschnitts (3) länger ausgebildet ist als der an den Mittenabschnitt (1) anschließende Schenkel (5). Die jeweils gewählte Länge des Schenkels (4) bestimmt das Maß der parallelen Seitenverschiebung der Endabschnitte (2) gegenüber dem Mittenabschnitt (1). Alle Knickstellen der Verformung der Faser sind weich geschwungen ausgebildet, um scharfe Kanten zu vermeiden.

Das äußerste Ende der beiden Endabschnitte (2) hat ein etwa schwalbenschwanzartiges Profil (6), wie es aus Fig. 2 zu ersehen ist. Dabei ist das schwalbenschwanzartige Endstück keilförmig zum freien Ende abgeflacht. Diese Formgebung entsteht bei der Herstellung der Fasern, auf die nachfolgend noch eingegangen wird.

Die Längenverhältnisse der einzelnen Abschnitte der Faser und ebenso die Winkel der Abkröpfungen können variieren. Zweckmäßig ist es jedoch, die Länge eines Zwischenabschnitts (3) 30 % oder weniger der Länge des Mittenabschnitts (1) zu wählen. Die Endabschnitte (2) sind in der Regel weniger lang als die Zwischenabschnitte. Die Verformungen liegen vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene. Bei Verwendung von Runddraht als Ausgangsmaterial beträgt der Durchmesser beispielsweise 0,4 bis 1,0 mm.

Für das Herstellen von Fasern gemäß den Fig. 1 und 2 wird eine Einrichtung benutzt, die u. a. zwei Prägeräder (7, 8) enthält, wie sie in Fig. 3 auszugsweise schematisch dargestellt sind.

Die beiden Prägeräder (7, 8) stehen wie zwei Stirnzahnräder einander gegenüber, wobei zwischen ihren Umfangsmantelflächen ein Spalt entsprechend der Stärke des zu verarbeitenden Strangmaterials freigelassen ist. Die Umfangsmantelflächen (9, 10) sind mit aufeinanderfolgenden Vorsprüngen (11) und Vertiefungen (12) entsprechend der gewünschten Verformung der Zwischenabschnitte der fertigen Faser versehen. Je nach der gewünschten Länge einer fertigen Faser sind über den gesamten Umfang der Prägeräder mit gleichbleibender Teilung Vorsprünge (11) und Vertiefungen (12) angebracht. Dabei bewirken jeweils zwei aufeinanderfolgende Paare von Vorsprüngen (11) und Vertiefungen (12 bzw. 11.1 und 12.1) die gewünschte Verformung einer einzelnen Faser. Die nicht verformten Abschnitte der Umfangsmantelfläche entsprechen dem Mittenabschnitt (1) bzw. den Endabschnitten (2) einer Faser.

Für das Abtrennen der fertig geformten Fasern vom zugeführten Strangmaterial (13) sind am Prägerad (7) Prägestempel (14) mit Dreiecksprofil in der Rotationsebene mit gleichem Winkelabstand voneinander und am Prägerad (8) Andruckstempel (15) mit ebener Oberfläche radial stehend befestigt. Prägestempel (14) und Andruckstempel (15) sind in ihrer Radialstellung so eingestellt, daß sie sich, wenn sie einander in derselben Radialebene gegenüberstehen, zwar berühren, aber keinen Druck aufeinander ausüben.

Die Darstellung in Fig. 3 zeigt eine Stellung der Prägeräder (7, 8), bei der eine fertige Faser (16) vom zugeführten Strangmaterial (13) gerade abgetrennt wird. Irgendwelche Nachbearbeitungen sind nicht erforderlich. Durch das erfindungsgemäße Abscheren der Fasern im Vergleich zu bekannten Verfahren ist eine erhebliche Steigerung der Produktivität erzielbar.

Als Ausgangsmaterial kann Draht, vorzugsweise Runddraht, oder Flachband verwendet werden.

Patentansprüche

1. Faser zur Bewehrung von Beton oder dergleichen aus Draht oder Flachband, insbesondere aus Stahl, mit einem im wesentlichen geraden Mittenabschnitt und hakenartig abgebogenen Endabschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den geraden Mittenabschnitt (1) an seinen Enden je ein kürzerer, gewellter Zwischenabschnitt (3) als Übergang zum jeweiligen Endabschnitt (2) anschließt.

2. Faser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder gewellte Zwischenabschnitt (3) als Doppelwelle entsprechend einer gestreckten S-Form ausgebildet ist. 5
3. Faser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen der Zwischenabschnitte (3) in derselben Ebene verlaufen. 10
4. Faser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen geraden Endabschnitte (2) etwa parallel versetzt zum geraden Mittenabschnitt (1) verlaufen. 15
5. Faser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Endabschnitte (2) an ihrem freien Ende eine durch Stauchung bewirkte Keilform haben und daß das äußerste Ende des keilförmigen Abschnitts (6) breiter ist als das Faserprofil. 20
6. Einrichtung zum Herstellen von Fasern nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei gegenläufig synchron rotierende Prägeräder (7, 8) aufweist, die mit ihren Stirnflächen mit einem Spalt entsprechend der Stärke der Faser einander gegenüberstehen und an ihren Umfangsmantelflächen ineinandergreifende Vorsprünge (11, 11.1) und Vertiefungen (12, 12.1) aufweisen, daß auf dem gesamten Umfang mit gleichem Winkelabstand voneinander an einem Prägerad (7) radial stehende Prägestempel (14) mit Dreiecksprofil in der Rotationsebene und am anderen Prägerad (8) korrespondierende Andruckstempel (15) mit ebener Oberfläche befestigt sind und daß der Bogenabstand zwischen den aufeinanderfolgenden Stempelpaaren (14, 15) der Länge einer fertigen Faser entspricht. 25
30
35
40
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Prägestempel (14) und zugehöriger Andruckstempel (15) radial so eingestellt sind, daß sie sich, wenn sie einander gegenüberstehen, ohne Andruck berühren. 45
8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (11, 11.1) und Vertiefungen (12, 12.1) an den Umfangsmantelflächen der Prägeräder (7, 8) konturmäßig so ausgebildet sind, daß Fasern in der gewünschten Endgestalt in einem Arbeitsgang herstellbar sind. 50
55
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Präge- und Andruckstempel (14, 15) auswechselbar an den

Prägerädern (7, 8) befestigt sind.

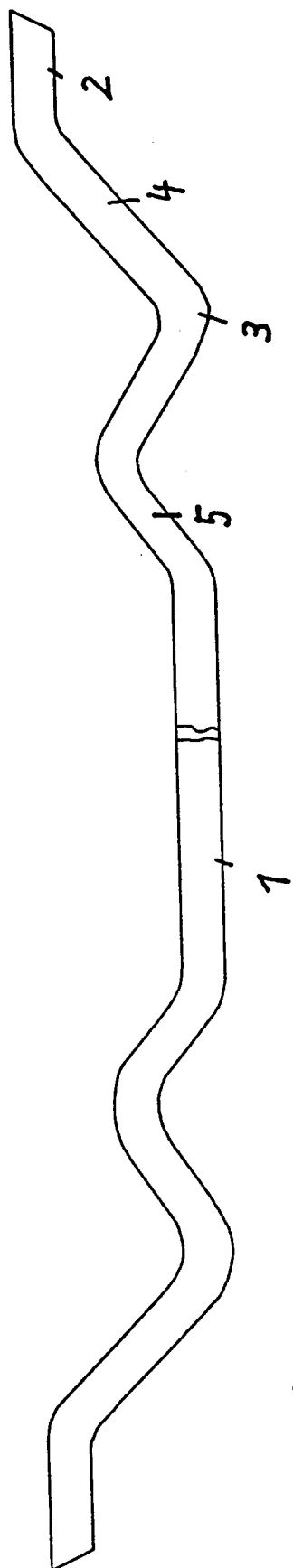


Fig. 1

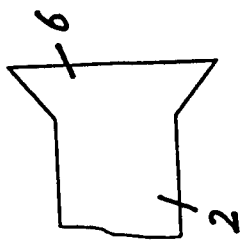


Fig 2

