



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 190 783 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.7: **B21C 1/00**

(21) Anmeldenummer: **01121203.2**

(22) Anmeldetag: **05.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **DORSTENER DRAHTWERKE H.W.
Brune & Co. GmbH
46282 Dorsten (DE)**

(72) Erfinder: **Tüshaus, Rüdiger
46286 Dorsten (DE)**

(30) Priorität: **11.09.2000 DE 10044982
17.10.2000 DE 10051493**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)**

(54) **Herstellung von Heftdraht**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Heftdraht (7) zur Verwendung in der graphischen Industrie zum Heften von Zeitschriften, Broschüren u. dgl., wobei ein ziehfähiger Draht aus einem Ausgangsmaterial (A) mit geringem Kohlenstoffgehalt in einer ersten Ziehstufe (2) von einem Ausgangsdurchmesser (D_1) auf einen Zwischendurchmesser (D_2) gezogen wird und wobei der Draht in einer zweiten Ziehstufe (6) vom Zwischendurchmesser (D_2) auf einen Enddurch-

messer (D_3) nachgezogen wird, so daß sich der Heftdraht (7) ergibt. Um ein einfaches und kostengünstiges Herstellungsverfahren für Heftdraht zur Verfügung zu stellen, wobei ein den Anforderungen der graphischen Industrie genügender Heftdraht hergestellt wird, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die zweite Ziehstufe (6) durchgeführt wird, ohne daß der Draht zuvor einer Wärmebehandlung unterzogen worden ist.

EP 1 190 783 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Heftdraht zur Verwendung in der graphischen Industrie zum Heften von Zeitschriften, Broschüren u. dgl., wobei ein ziehfähiger Draht aus einem Ausgangsmaterial in einer ersten Ziehstufe von einem Ausgangsdurchmesser auf einen Zwischendurchmesser gezogen wird und wobei der Draht in einer zweiten Ziehstufe vom Zwischendurchmesser auf einen Enddurchmesser nachgezogen wird, so daß sich der Heftdraht ergibt.

[0002] Verfahren der eingangs genannten Art zur Herstellung von Heftdraht sind bereits aus der Praxis bekannt. Bei einem bekannten Verfahren wird das Vormaterial, das üblicherweise einen Ausgangsdurchmesser von etwa 5,5 mm hat, in einer ersten Ziehstufe auf einen Zwischendurchmesser von etwa 2,2 mm gezogen. Anschließend wird dieser Draht gegläht, um nach einer anschließenden Verzinkungsstufe auf die gewünschte Endabmessung, die üblicherweise im Bereich von 0,3 bis 0,7 mm liegt, naßgezogen zu werden.

[0003] Während sich bei dem vorgenannten bekannten Verfahren unmittelbar an das Glühen der Verzinkungsschritt anschließt, ist es bei einem anderen aus der Praxis bekannten Verfahren so, daß nach der ersten Ziehstufe der auf den Zwischendurchmesser gezogene Draht aufgespult und im aufgespulten Zustand wärmebehandelt wird. Anschließend wird der den Zwischendurchmesser aufweisende Draht verzinkt, wozu der Draht abgespult und nach dem Verzinken, was üblicherweise elektrolytisch erfolgt, wieder aufgespult wird. Daraufhin erfolgt der Schritt des Naßziehens auf den Enddurchmesser.

[0004] Der nach den bekannten Verfahren hergestellte Heftdraht wird nach der zweiten Ziehstufe schließlich aufgespult und an die graphische Industrie geliefert. Mit der graphischen Industrie sind vorliegend Druckereien u. dgl. gemeint, die den Heftdraht zum Zusammenheften von Zeitschriften, Broschüren u. dgl. verwenden. Zum Klammern bzw. Heften von Zeitschriften wird der Draht in den Druckereien dabei sukzessive vom Coil bzw. von der Spule abgezogen und geschnitten. Anschließend werden die geschnittenen Drahtstücke gebogen, so daß sich einzelne Klammern ergeben, die dann in den Rücken der einzelnen Zeitschriften geheftet werden.

[0005] Damit das Heften der Zeitschriften in den Druckereien schnell und ohne Probleme durchgeführt werden kann, ist es erforderlich, daß der Heftdraht ganz bestimmte Eigenschaften aufweist. Hierzu gehört, daß der Draht einerseits relativ hart sein soll, um den Rücken der Zeitschriften problemlos durchstoßen zu können, andererseits sich aber auch gut zu einer Klammer formen lassen soll. Außerdem ist es erforderlich, daß der Draht bzw. die daraus hergestellten Klammern nach dem Heftvorgang die Form halten, sich also nicht wieder aufbiegen, was nicht nur die Heftung beeinträchtigen, sondern auch zu Verletzungen führen kann, wenn ein

Leser über die Spitze einer Klammer mit der Hand fährt. Eine weitere wesentliche Anforderung an den Heftdraht besteht darin, daß sich dieser gut schneiden läßt. Wichtig beim Schneiden ist, daß sich am abgeschnittenen Ende des Drahtes keine sogenannten Fahnen bilden. Hierbei handelt es sich um von der eigentlichen abgeschnittenen Stirnfläche abstehende spitze Bereiche. Diese Fahnen können dazu führen, daß der Heftdraht beim Heften den Hefrücken nicht senkrecht durchstößt, sondern schräggeführt wird mit der Folge, daß keine korrekte Heftung möglich ist.

[0006] Aus Hirschfeld, M.: Drahtziehen I. in: Werkstatt 328, Carl Hanser Verlag, München, 1964, ist bekannt, daß die Materialbeanspruchungen des Drahtes während der Drahtherstellung bei großer Gesamtreduzierung des Drahtquerschnittes überproportional ansteigen. Zur Absenkung dieser Beanspruchung ist es möglich, die Gesamtreduzierung des Querschnittes in mehreren Zügen durchzuführen. Diese Maßnahme führt allerdings bei größerer Gesamtreduzierung zu einer unwirtschaftlich hohen Anzahl von Einzelzügen. Daher werden vor-, zwischen- und nachgeschaltete Wärmebehandlungen zur Verbesserung des Formänderungsvermögens des Werkstoffes vorgesehen. Durch diese Wärmebehandlung nimmt aber auch der prozeßtechnische Aufwand zu. Darüber hinaus führt die Wärmebehandlung zu zusätzlichen Kosten.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Verfahren zur Herstellung von Heftdraht zur Verfügung zu stellen, das einfach und kostengünstig durchführbar und mit dem ein Draht herstellbar ist, der die in der graphischen Industrie gestellten Anforderungen ohne weiteres erfüllt.

[0008] Die zuvor angegebene und hergeleitete Aufgabe ist bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß der Draht während des Ziehvorgangs von einem Ausgangsdurchmesser auf einen Enddurchmesser keiner Wärmebehandlung unterzogen wird. Erfindungsgemäß ist überraschenderweise festgestellt worden, daß es zur Herstellung eines den Anforderungen in der graphischen Industrie entsprechenden Heftdrahtes nicht nur genügt, sondern daß sogar ein Draht mit verbesserten Eigenschaften zur Verfügung gestellt wird, wenn während des gesamten Ziehvorgangs keine Wärmebehandlung vorgesehen ist. Durch den Wegfall der Wärmebehandlung ergibt sich verfahrenstechnisch nicht nur eine Verkürzung der Herstellungsdauer des Drahtes, es ergeben sich auch verringerte Herstellungskosten, da die Wärmebehandlung einen nicht unerheblichen Kostenanteil an den Gesamtherstellungskosten verursacht.

[0009] Neben den vorgenannten verfahrenstechnischen Vorteilen ergeben sich aber auch Produktvorteile. Es ist nämlich festgestellt worden, daß der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Heftdraht im Vergleich zu einem aus dem gleichen Ausgangsmaterial nach dem zum Stand der Technik gehörenden Ver-

fahren hergestellten Heftdraht bessere Eigenschaften für den Einsatzzweck des Heftens von Zeitschriften u. dgl. hat. Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Heftdraht läßt sich einerseits sehr gut formen, hält aber andererseits nach dem Heften ausgesprochen gut die Form, so daß ein Rückbiegen des Drahtes nach dem Heften nicht befürchtet werden muß.

[0010] Der erfindungsgemäße Heftdraht ist darüber hinaus sehr hart, was insbesondere beim Heften dicker Zeitschriften sehr wichtig ist. Hierdurch kann im Vergleich zum Stand der Technik ein dünnerer Draht verwendet werden, was kostengünstiger ist. Darüber hinaus läßt sich der erfindungsgemäße Heftdraht sehr gut schneiden und zwar so, daß sich keine Fahlen der zuvor beschriebenen Art ergeben. Dies läßt sich offensichtlich damit erklären, daß der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Draht schon fast als spröde bezeichnet werden kann, so daß sich beim Schneiden des Drahtes eine glatte Schneidfläche ohne Fahlen ergibt.

[0011] Im Zusammenhang mit der Erfindung ist festgestellt worden, daß das erfindungsgemäße Verfahren zu sehr guten Ergebnissen bei Drähten führt, bei denen das Ausgangsmaterial einen relativ geringen Kohlenstoffanteil kleiner 0,1 %, insbesondere kleiner 0,06 Gew.-% aufweist.

[0012] Des weiteren sollte im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise ein Ausgangsmaterial verwendet werden, das eine Querschnittsabnahme vom Ausgangsdurchmesser auf den Enddurchmesser von mehr als 80 %, vorzugsweise von mehr als 99 % zuläßt. Bezogen auf den Durchmesser ist eine Durchmessererringerung bis auf den Faktor 100 möglich. Üblicherweise wird als Ausgangsmaterial ein Draht mit einem Ausgangsdurchmesser von kleiner 10 mm verwendet. Derzeit werden in der Praxis häufig Drähte mit einem Ausgangsdurchmesser von etwa 5,5 mm verwendet. Der Enddurchmesser sollte kleiner 1 mm sein und liegt derzeit in der Praxis je nach den kundenspezifischen Anforderungen zwischen 0,7 und 0,3 mm.

[0013] Zum Korrosionsschutz des Heftdrahtes oder auch um bestimmte kundenspezifische Anforderungen zu erfüllen, wird auf den erfindungsgemäßen Heftdraht vorzugsweise eine metallische Beschichtung als Oberflächenveredelung aufgebracht. Diese kann beim erfindungsgemäßen Verfahren als Zwischenbeschichtung zwischen der ersten und der zweiten Ziehstufe vorgesehen werden. Gerade die Zwischenbeschichtung vor dem Nachziehen in der zweiten Ziehstufe führt zu einem Heftdraht, an dem die Beschichtung besonders gut haftet, wenn aus dem Heftdraht die Heftklammern hergestellt und diese in die Zeitschriften, Broschüren u. dgl. eingebracht werden. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Beschichtung als Endbeschichtung, also nach der zweiten Ziehstufe aufzubringen. Dies setzt aber eine besondere Reinigung des Drahtes voraus, um ein gutes Anhaften der Beschichtung am Draht zu ge-

währleisten.

[0014] Neben Kupfer-, Nickel- oder Zinnbeschichtungen, die neben weiteren Beschichtungen grundsätzlich möglich sind, bietet es sich besonders an, den Draht zwischen der ersten und der zweiten Ziehstufe zu verzinken.

[0015] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung hat es sich als günstig herausgestellt, daß die erste Ziehstufe im Trockenziehverfahren durchgeführt wird. In dieser Ziehstufe sind üblicherweise eine Mehrzahl von Ziehsteinen mit kleiner werdendem Durchmesser vorgesehen. Die zweite Ziehstufe kann im Naß- oder aber auch im Trockenziehverfahren durchgeführt werden. Im Gegensatz zum Trockenziehverfahren wird beim Naßziehverfahren der Draht vor und/oder beim Ziehen durch ein Bad geführt.

[0016] In Verbindung mit dem Ziehen in der ersten Ziehstufe wird vorzugsweise ein Trockenschmiermittel verwendet, um eine Schmierung des Drahtes beim Ziehen zu erzielen. Bei Verwendung eines derartigen Trockenschmiermittels in der ersten Ziehstufe bietet es sich an, nach der ersten Ziehstufe und vor der Beschichtung eine Oberflächenreinigung des Drahtes mit dem Ziel der zumindest im wesentlichen vollständigen Entfernung des Trockenschmiermittels durchzuführen. Grundsätzlich könnte zur Oberflächenreinigung eine mechanische Reinigung vorgenommen werden. Bevorzugt ist es aber, den Draht unter Einsatz von Chemikalien, wie Lösungsmitteln, abzuwaschen. Es kann sich auch anbieten, die chemische Reinigung mit einer mechanischen Reinigung zu kombinieren.

[0017] Obwohl es grundsätzlich möglich ist, die erste und die zweite Ziehstufe in einem kontinuierlichen Verfahrensschritt durchzuführen, bietet es sich an, den Draht zwischen der ersten und der zweiten Ziehstufe wenigstens einmal aufzuspulen. Hierdurch ist gewährleistet, daß die erste und die zweite Ziehstufe unabhängig voneinander durchgeführt werden können, es also einerseits nicht notwendig ist, beide Ziehstufen hinsichtlich der Ziehgeschwindigkeiten aufeinander abzustimmen. Andererseits ist es auch herstellungstechnisch günstig, die beiden Ziehstufen separat voneinander zu halten, da bei Ausfall der einen Ziehstufe die andere ohne weiteres betrieben werden kann.

[0018] Besonders günstig ist es im übrigen, wenn es sich bei den einzelnen Verfahrensschritten, nämlich der ersten Ziehstufe, der Beschichtungsstufe und der zweiten Ziehstufe um voneinander unabhängige Verfahrensstufen handelt, zwischen denen jeweils ein Aufspulen des Drahtes erfolgt, um die Unabhängigkeit der einzelnen Stufen gewährleisten zu können.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik anhand der Zeichnung erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines bekannten Verfahrens zur Herstellung von Heftdraht,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Heftdraht,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 4 ein Spannungs-Dehnungs-Diagramm, aus dem sich die Eigenschaften von Heftdraht hergestellt einerseits nach dem bekannten, andererseits nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ergeben.

[0020] Bevor auf das erfindungsgemäße Verfahren eingegangen wird, wird zur Verdeutlichung zunächst auf das in Fig. 1 schematisch dargestellte, aus der Praxis bekannte Verfahren zur Herstellung von Heftdraht eingegangen, der zur Verwendung in der graphischen Industrie zum Heften von Zeitschriften u. dgl. vorgesehen ist. Als Ausgangsmaterial A dient ein ziehfähiger Draht, der ggf. zuvor mechanisch und/oder chemisch entzundert worden ist. Anschließend wird das Ausgangsmaterial A in einer ersten Ziehstufe B mit einer Mehrzahl von Ziehsteinen auf einen kleineren Zwischendurchmesser gezogen. Der gezogene Draht wird dann in der Stufe C aufgecoilt. Im Anschluß daran wird der Draht in der Stufe D geglüht, d. h. einer Wärmebehandlung unterzogen. Direkt daran anschließend wird der Draht in der Stufe E verzinkt.

[0021] Bei einem anderen, nicht dargestellten, bekannten Verfahren können die Stufen D und E auch separate Stufen sein, zwischen denen der Draht nochmals aufgecoilt bzw. gespult wird.

[0022] Im Anschluß an die Stufe E wird der Draht in der Stufe F erneut aufgespult und anschließend der zweiten Ziehstufe G zugeführt, wo der Draht auf die gewünschten Endabmessungen nachgezogen wird, so daß sich in der Stufe H ein aufgecoilter Heftdraht h mit dem gewünschten Enddurchmesser ergibt.

[0023] In Fig. 2 ist das erfindungsgemäße Verfahren schematisch dargestellt. Als Ausgangsmaterial 1 dient ein gut ziehfähiger Draht mit geringem Kohlenstoffgehalt, der ggf. nach vorangegangener Reinigung zum Entzundern in einer Reinigungseinrichtung einer ersten Ziehstufe 2 zugeführt wird. Der Draht des Ausgangsmaterials 1 hat dabei einen Ausgangsdurchmesser D_1 . In der ersten Ziehstufe 2 wird der Draht des Ausgangsmaterials 1 auf einen Draht mit einem Zwischendurchmesser D_2 gezogen. Hierzu ist eine erste Ziehvorrichtung mit einer Mehrzahl von Ziehsteinen mit kleiner werdenden Durchmessern vorgesehen. Während der Ausgangsdurchmesser D_1 des Drahtes vorliegend etwa 5,5 mm beträgt, hat der Draht nach der ersten Ziehstufe 2 einen Zwischendurchmesser, der üblicherweise zwischen 1,4 mm und 3,2 mm variiert.

[0024] Der Draht wird anschließend in der Stufe 3 über eine entsprechende Spuleinrichtung aufgespult.

Anschließend wird der in der Stufe 3 aufgespulte Draht in der Stufe 4 metallisch beschichtet, wozu eine entsprechende Beschichtungseinrichtung vorgesehen ist. Vorliegend wird der Draht zur Oberflächenveredelung verzinkt. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Stufen 2 und 4 in einer Linie durchzuführen, also ohne das Spulen in der Stufe 3. Bei der dargestellten Ausführungsform wird der zuvor aufgespulte Draht über eine entsprechende Spuleinrichtung abgespult und durch ein entsprechendes Bad der Beschichtungseinrichtung geführt, wo er elektrolytisch verzinkt wird. Grundsätzlich wäre auch eine Feuerverzinkung möglich. Anschließend wird der verzinkte Draht in der Stufe 5 wieder aufgespult.

[0025] Der verzinkte Draht mit dem Zwischendurchmesser D_2 wird dann einer zweiten Ziehstufe 6 zugeführt, als deren Endprodukt sich der Heftdraht 7 mit dem gewünschten Enddurchmesser D_3 ergibt. Hierzu ist eine zweite Ziehvorrichtung mit einer Mehrzahl von Ziehsteinen mit kleiner werdenden Durchmessern vorgesehen. Der Heftdraht 7 wird dann wiederum über eine entsprechende Spuleinrichtung aufgewickelt, was in der Stufe 8 passiert.

[0026] Erkennbar ist, daß das schematisch in Fig. 2 dargestellte Verfahren zur Herstellung von Heftdraht 7 gänzlich ohne eine Wärmebehandlung auskommt, dennoch aber ein Heftdraht 7 hergestellt wird, der für den vorgesehenen Einsatzzweck des Heftens von Zeitschriften hervorragende Eigenschaften hat.

[0027] Als Ausgangsmaterial 1 sollte, wie zuvor bereits ausgeführt worden ist, ein Stahl mit einem geringen Kohlenstoffgehalt, insbesondere kleiner 0,06 Gew.-% verwendet werden, um eine gute Ziehbarkeit des Ausgangsmaterials 1 zu gewährleisten, so daß jedenfalls ein Zeichen des Drahtes von einem Ausgangsdurchmesser D_1 von 5,5 mm bis auf 0,2 mm bis 0,7 mm ohne weiteres möglich ist.

[0028] Bei der schematischen Darstellung gemäß Fig. 2 handelt es sich bei der Stufe 4 um ein Verzinkungsbad. Grundsätzlich ist es auch möglich, andere Beschichtungseinrichtungen vorzusehen, oder aber, bei bestimmten Anwendungsfällen, die Beschichtung sogar gänzlich entfallen zu lassen.

[0029] In der dargestellten Ausführungsform wird die erste Ziehstufe 2 im Trockenziehverfahren durchgeführt, während die zweite Ziehstufe 6 wegen der vorangegangenen Oberflächenveredelung im Naßziehverfahren durchgeführt wird. Das Trockenziehen setzt üblicherweise den Einsatz eines entsprechenden Trockenschmiermittels voraus. In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, im Anschluß an die erste Ziehstufe 2 eine Stufe 9 (Fig. 3) zur Oberflächenreinigung des Drahtes zur vorzugsweise vollständigen Entfernung des Trockenziehmittels vorzusehen. Hierzu ist eine entsprechende Oberflächenreinigungseinrichtung vorgesehen. Hierdurch kann gewährleistet werden, daß keine Trockenschmiermittelreste auf dem Draht verbleiben, wenn die Beschichtung in der Stufe 4 durchgeführt wird,

was im Ergebnis dazu führt, daß die Beschichtung auf den aus dem Draht hergestellten Heftklammern gut haften bleibt. Ansonsten entspricht das in Fig. 3 dargestellte Verfahren dem in Fig. 2.

[0030] In Fig. 4 ist ein Spannungs-Dehnungs-Diagramm dargestellt, in dem einerseits die Spannungs-Dehnungs-Eigenschaften des erfindungsgemäßen Heftdrahtes 7, andererseits die entsprechenden Eigenschaften eines nach dem bekannten Verfahren hergestellten Heftdrahtes h gezeigt sind. Erkennbar ist der erfindungsgemäße Heftdraht härter, hält aber nach dem Biegen ausgesprochen gut seine Form. Des weiteren läßt sich der erfindungsgemäße Heftdraht 7 auch sehr gut schneiden, so daß Probleme beim Heften von Zeitschriften u. dgl. nicht befürchtet werden müssen. Es darf darauf hingewiesen werden, daß die auf der Abszisse angegebenen Werte des Diagramms nur für eine bevorzugte Ausführungsform des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Drahtes gelten, andere Wertebereiche aber auch ohne weiteres möglich sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Heftdraht (7) zur Verwendung in der graphischen Industrie zum Heften von Zeitschriften, Broschüren u. dgl., wobei ein ziehfähiger Draht aus einem Ausgangsmaterial (A) mit geringem Kohlenstoffgehalt in einer ersten Ziehstufe (2) von einem Ausgangsdurchmesser (D_1) auf einen Zwischendurchmesser (D_2) gezogen wird, wobei der Draht in einer zweiten Ziehstufe (6) vom Zwischendurchmesser (D_2) auf einen Enddurchmesser (D_3) nachgezogen wird, so daß sich der Heftdraht (7) ergibt und wobei die Querschnittsabnahme vom Ausgangsdurchmesser zum Enddurchmesser mehr als 80 % beträgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Draht während des Ziehvorgangs von einem Ausgangsdurchmesser auf den Enddurchmesser keiner Wärmebehandlung unterzogen wird. 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Ausgangsmaterial (1) mit einem Kohlenstoffgehalt kleiner 0,1 %, insbesondere kleiner 0,06 % verwendet wird. 45
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Ausgangsmaterial (1) verwendet wird, das eine Querschnittsabnahme vom Ausgangsdurchmesser (D_1) auf den Enddurchmesser (D_3) von mehr als 99 %, zuläßt. 50
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausgangsdurchmesser (D_1) des Drahtes kleiner 10 mm ist, insbesondere 5,5 mm beträgt, und daß der Enddurchmesser (D_3) kleiner 1 mm ist, vorzugsweise 55
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der ersten Ziehstufe (2) und der zweiten Ziehstufe (6) eine metallische Beschichtung als Oberflächenveredelung auf den Draht aufgebracht wird. 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Draht verzinkt wird. 10
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Ziehstufe (2) im Trockenziehverfahren durchgeführt wird. 15
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Ziehstufe (6) im Naßziehverfahren oder im Trockenziehverfahren durchgeführt wird. 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Ziehen in der ersten Ziehstufe (2) ein Trockenschmiermittel verwendet wird und daß nach der ersten Ziehstufe (2) und vor dem Aufbringen der Beschichtung eine Oberflächenreinigung des Drahtes zur Entfernung des Trockenschmiermittels durchgeführt wird. 25
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Draht zwischen der ersten Ziehstufe (2) und der zweiten Ziehstufe (6) wenigstens einmal aufgespult wird. 30
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Draht nach der ersten Ziehstufe (2) und vor dem Aufbringen der Beschichtung aufgespult wird und/oder daß der Draht nach dem Aufbringen der Beschichtung und vor der zweiten Ziehstufe (6) aufgespult wird. 35
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Ziehstufe (6) durchgeführt wird, ohne daß der Draht im Anschluß an die erste Ziehstufe (2) zuvor aufgespult worden ist. 40

zwischen 0,7 und 0,3 mm liegt.

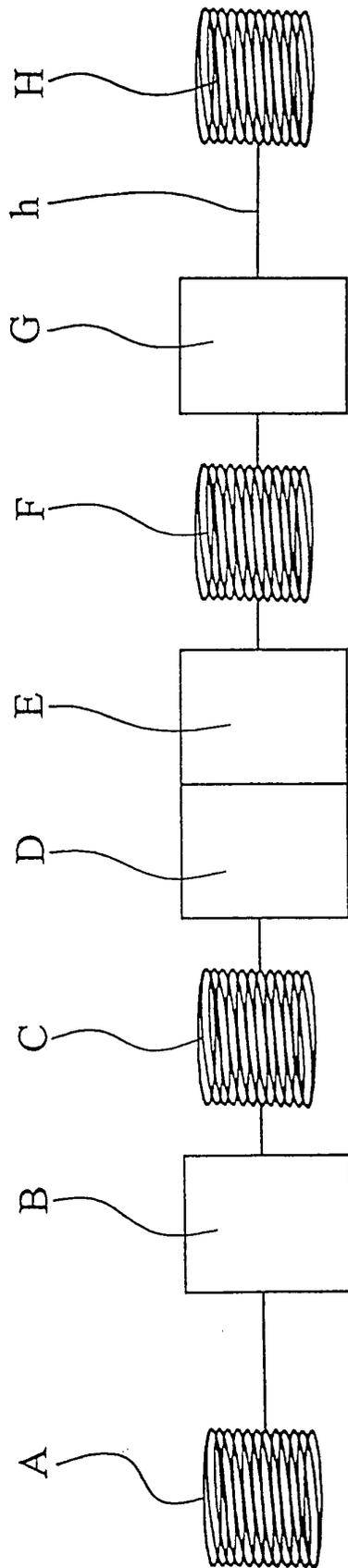


Fig. 1

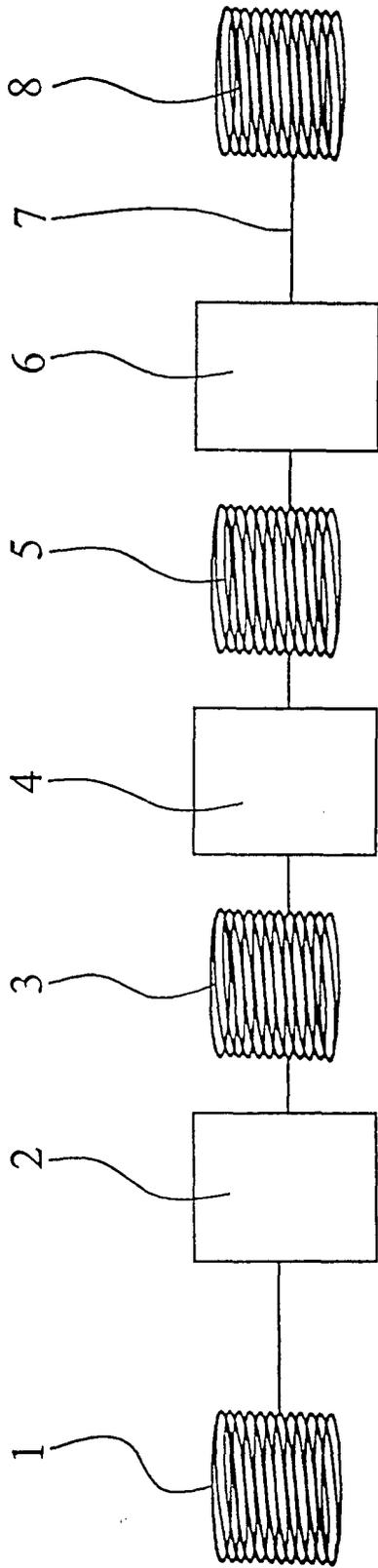


Fig. 2

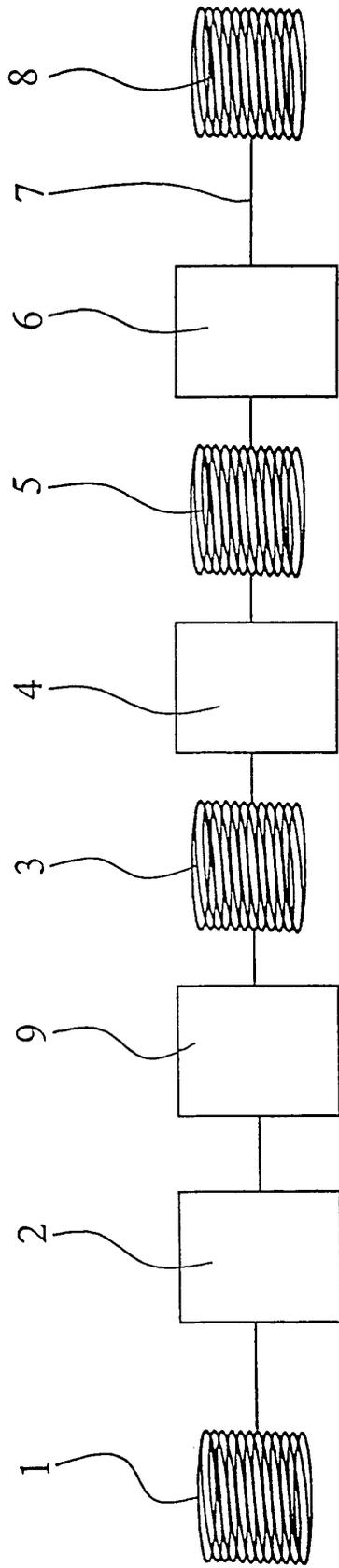


Fig. 3

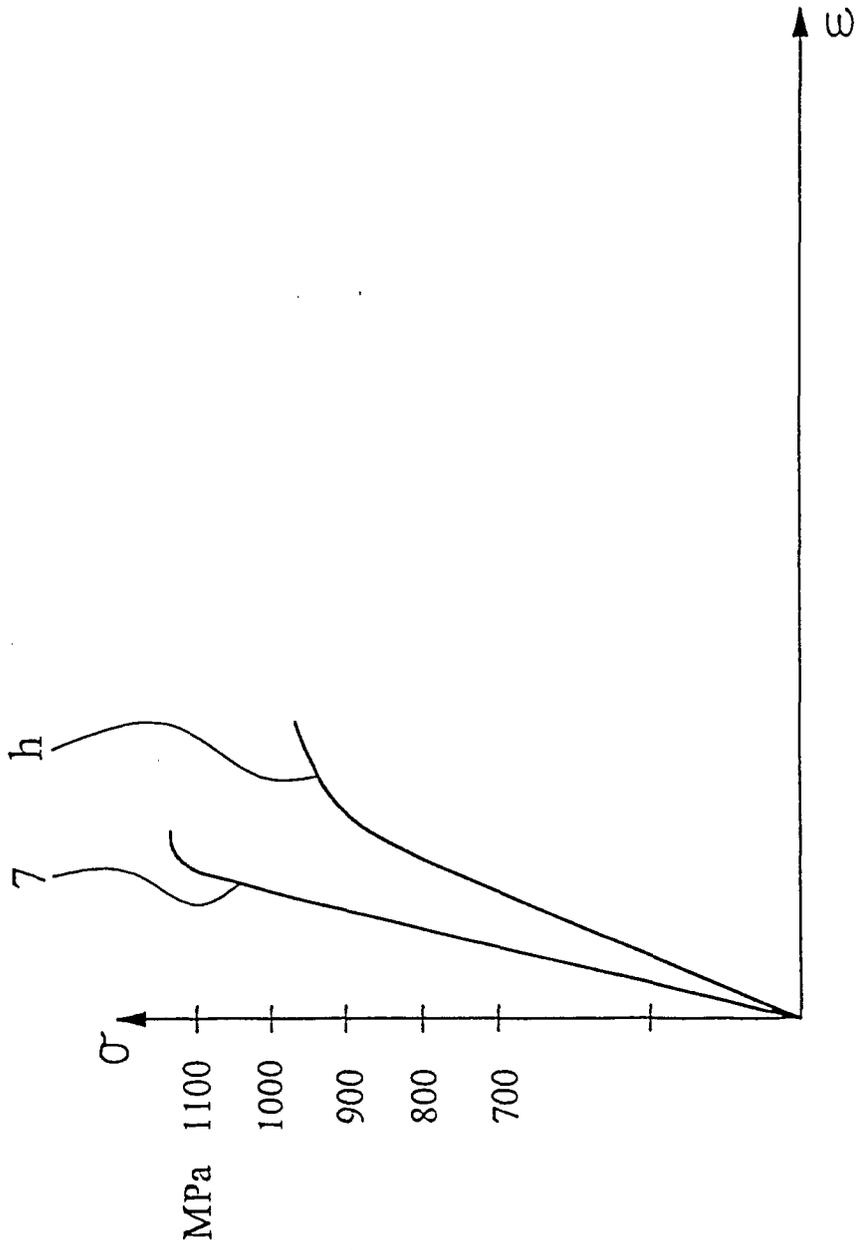


Fig. 4