



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 09 403 T2** 2006.08.24

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 270 393 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B62M 3/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 09 403.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 012 608.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.08.2006**

(30) Unionspriorität:

TO20010621 27.06.2001 IT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:

Campagnolo S.r.l., Vicenza, IT

(72) Erfinder:

Valle, Maurizio, 36100 Vicenza, IT

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Fahrradkurbel und ihre Fertigungsmethode**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrradkurbel und ein Verfahren zum Herstellen dieser Kurbel gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft genauer eine Fahrradkurbel, die Folgendes umfasst: einen länglichen Kern mit einem ersten und einem zweiten Ende, einen ersten und einen zweiten Einsatz, die an den Enden dieses Kerns angeordnet sind, und einen hochfesten Faserüberzug, der in eine Kunststoffmaterialmatrix integriert ist.

[0003] US 4 841 801 beschreibt eine Stange gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0004] US Patent Nr. 6 202 506 beschreibt eine Fahrradkurbel der oben angegebenen Art, bei der die Einsätze in ein starres Kunststoffmaterial eingeschäumt sind, das den Kern der Kurbel bildet. Dieses US Patent Nr. 6 202 506 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen einer Kurbel mit den folgenden Schritten: Einführen einer Schicht aus einem mit synthetischem Harz getränktem Gewebe in eine Form zur Schaffung eines teilweise offenen faserverstärkten Kunststoffgehäuses, Einsetzen eines Paares von Einsätzen in das teilweise offene Gehäuse, Schäumen der Einsätze mit hochfestem Schaum, Abdichten des faserverstärkten Kunststoffmaterialgehäuses mit wenigstens einer Schicht aus mit Kunststoffmaterial getränktem Fasergewebe und Härten des faserverstärkten Kunststoffmaterials und des Schaums.

[0005] US Patent Nr. 4 811 626 beschreibt eine Fahrradkurbel, die durch drei gesonderte Elemente gebildet ist, nämlich einen Kurbelarm und zwei Endteile. Der Kurbelarm besteht aus einem Element aus Verbundmaterial, das gebildet ist durch Aufformen eines synthetischen Harzes auf einen rohrförmigen Kern aus verstärkten Fasern, wie zum Beispiel Carbonfasern oder Aramidfasern. Die beiden Endteile haben jeweilige Verbindungselemente, die in das entsprechende Ende des rohrförmigen Elements eingepresst sind, das den Kurbelarm bildet. Die in diesem Dokument beschriebene Kurbel ist nicht mit einem hochfesten Gehäuse versehen, wobei die Endteile und der Kurbelarm folglich getrennt sein können.

[0006] WO 98/57840 offenbart verschiedene Fahrradkurbelwellenanordnungen, wo in der Kurbelwelle Einsätze vorgesehen sind zur Verbindung mit den Kurbelarmen und mit der Achse. Einige Anordnungen sehen die Verwendung von Verbundmaterialien aus einer Faserplatte vor, die für gewisse Abschnitte der Anordnungen mit Harz imprägniert ist.

[0007] Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Schaf-

fung einer leichten, widerstandsfähigen Kurbel und eines Verfahrens zum Herstellen dieser Kurbel, welches das Schäumen der Einsätze in der Form nicht erfordert.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieses Ziel erreicht mit Hilfe einer Kurbel und eines Herstellungsverfahrens gemäß den Patentansprüchen 1 und 14.

[0009] Diese Erfindung wird durch die folgende Detailbeschreibung anhand der beiliegenden Figuren als nicht beschränkendes Beispiel erläutert. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) eine auseinandergezogene Schrägansicht der Bauteile einer linken Kurbel gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0011] [Fig. 2](#) eine der [Fig. 1](#) ähnliche Schrägansicht mit Darstellung eines Längsschnitts des Kerns,

[0012] [Fig. 3](#) eine auseinandergezogene Schrägansicht mit Darstellung der Bauteile einer rechten Kurbel gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0013] [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung der Beschichtungsphase unter Anwendung von Schichten aus Carbonfaser zur Herstellung einer Kurbel gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0014] [Fig. 5](#) einen Längsschnitt einer Kurbel gemäß der vorliegenden Erfindung am Ende der Phase für die Beschichtung und die Carbonfaserpolymerisation,

[0015] [Fig. 6](#) eine Draufsicht einer fertiggestellten Kurbel.

[0016] In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) bezeichnet das Bezugszeichen **10** einen rohrförmigen Kern, der aus einem starren Material hergestellt ist zum Beispiel durch Spritzguss-Kunststoffmaterial, metallisches Material (Aluminiumlegierung oder ähnliches Material) oder hochfestes faserverstärktes Kunststoffmaterial, wie zum Beispiel Carbonfasern oder ähnliches. Der Kern **10** hat eine längliche Form und zwei Enden **12**, **14**, mit denen jeweilige Einsätze **16**, **17** verbunden sind. Diese Einsätze sind mit Verbindungsteilen **20**, **22** versehen, die in jeweilige Endteile **12**, **14** eingesetzt sind, um eine Formverbindung mit dem Kern **10** herzustellen. Die Einsätze **16**, **17** können aus metallischem Material, zum Beispiel einer Aluminiumlegierung, oder faserverstärktem Kunststoffmaterial hergestellt sein. Die Einsätze haben Löcher für die Aufnahme der Pedalachse bzw. der nicht gezeigten Tretkurbelachse.

[0017] Wie schematisch in [Fig. 4](#) gezeigt ist die den Kern **10** und die Einsätze **16**, **17** umfassende Anord-

nung in Bänder **24** und Bahnen **26** gewickelt, die durch strukturelle hochfeste Fasern gebildet sind, die in einer Kunststoffmaterialmatrix integriert sind. Die Bänder und Bahnen **24**, **26** bestehen aus einem Carbonfasergewebe, das in ein warmhärtendes Harz eingebettet ist. Die strukturellen Fasern können gewählt werden unter Carbonfasern, Glasfasern, Aramidfasern, Borfasern, Keramikfasern oder irgendwelche Kombinationen hiervon.

[0018] Der Kern **10** hält die Einsätze **16**, **18** in einer vorgegebenen Position vereinigt und bildet eine tragende Fläche während des Beschichtens. Der Ausdruck „Beschichtung“ bezieht sich auf die Beschichtungsvorgänge der Bänder **24** und der Bahnen **26** auf der durch die Einsätze **16**, **18** und den Kern **10** gebildeten Anordnung. Dieser Vorgang wird verwendet zum Ausrichten der Verstärkungsfasern in der geeignetsten Weise, um der Kurbel die gewünschten strukturellen Eigenschaften zu erteilen. Nach dem Beschichten wird die Kurbel einem Formvorgang mit gleichzeitigem Erhitzen bei einer Temperatur unterworfen, die entweder gleich oder höher als die Polymerisationstemperatur des warmhärtenden Harzes ist. Der Formvorgang erfolgt in einer nicht gezeigten Form und Presse. Während des Formens wird dem ausgeübten Druck durch den Kern und die Einsätze entgegengewirkt. Während des Formens bildet der Kern **10** eine geeignete Gegenwirkung zum Formdruck. Dieser Druck verdichtet das Kunststoffmaterialmatrixgewebe. Das Vorhandensein eines starren Materialkerns **10** bedingt, dass ein hoher Formdruck ausgeübt werden kann für das Verdichten der Faserlagen in der Kunststoffmaterialmatrix.

[0019] Nach dem Formen wird die Kunststoffmaterialmatrix gehärtet. Die aus der Form entfernte Kurbel ist schematisch in [Fig. 5](#) gezeigt, wobei ein homogenes Carbonfasergehäuse **28** den Kern **10** und die Einsätze **16**, **18** umschließt. Das Gehäuse **28** hat hochfeste strukturelle Eigenschaften und ist in der Lage, die Spannung zu übertragen, der die Kurbel bei Gebrauch von einem Einsatz zum anderen unterworfen ist.

[0020] Das oben bezüglich der linken Kurbel beschriebene Verfahren wird in ähnlicher Weise zur Herstellung der rechten Kurbel gemäß [Fig. 3](#) verwendet. In diesem Fall ist der Einsatz **18** zur Verbindung der Tretkurbel mit einem Satz von integralen Metallspeichen **30** versehen. Bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsform hat der Einsatz **18** vier Speichen **30**, deren Enden **32** Punkte für die Befestigung von zwei nicht gezeigten Kettenrädern bilden. Ein fünfter Befestigungspunkt wird erzielt mittels eines dritten metallischen Einsatzes **34**, der in einer im Kern **10** ausgebildeten Ausnehmung **36** aufgenommen ist. Die in [Fig. 3](#) gezeigte Kurbel wird in ähnlicher Weise wie oben beschrieben einer Beschichtung und Polymerisation in der Form unterworfen.

[0021] Sowohl im Fall der linken Kurbel als auch im Fall der rechten Kurbel werden die Einsätze einer mechanischen Bearbeitung unterworfen zur Bildung einer Gewindebohrung **38** für den Anschluss einer Pedalachse und einer Vierkantbohrung **40** für die Verbindung mit einer Tretkurbelachse nach der Polymerisation in der Form.

[0022] Die Lösung gemäß der vorliegenden Erfindung erreicht das Ziel der Schaffung einer Kurbel, deren Gewicht geringer als bei herkömmlichen Kurbeln ist, bei gleicher Steifheit. Das System gemäß der vorliegenden Erfindung kann zum sehr leichten Variieren der Form und der Abmessungen der Kurbel verwendet werden durch Austauschen des rohrförmigen Kerns und durch Einwirkung auf die Formen, um die Länge der Kurbel und den sogenannten Q-Faktor zu variieren (das heißt den Abstand zwischen der Außenseite der Kurbel und der Mittelebene des Rahmens) zum Beispiel für Doppel- und Dreifachkettenadversionen.

[0023] Wie bereits ausgeführt besteht der Hauptzweck des länglichen starren Kerns **10** darin, dass den strukturellen Fasern eine Form und eine tragende Fläche verliehen wird. Der Kern **10** hat daher keinerlei strukturellen Widerstand oder einen begrenzten strukturellen Widerstand. Mit dem Ausdruck „begrenzter struktureller Widerstand“ ist beabsichtigt, dass der große Teil des strukturellen Widerstands der Kurbel durch das Gehäuse **28** gegeben ist, das einen hohen Widerstand aufweist und in der Lage ist, den großen Teil der Kraft und des Drehmoments zwischen den Einsätzen **16** und **18** während des Gebrauchs der Kurbel zu übertragen.

[0024] Innerhalb des die vorliegende Erfindung gemäß den folgenden Patentansprüchen kennzeichnenden Konzepts können bei der hier in Betracht gezogenen Konstruktion und den Ausführungsformen der Erfindung natürlich zahlreiche Änderungen ausgeführt werden, die alle im Zusammenhang mit der Erfindung stehen.

Patentansprüche

1. Fahrradkurbel, die in einer einzelnen strukturellen Einheit einen länglichen Kern (**10**), ein Gehäuse (**28**) aus strukturellen Fasern, die in eine Kunststoffmaterialmatrix integriert sind, und einen ersten sowie einen zweiten Einsatz (**1**, **18**) umfasst, die an den Enden des Gehäuses (**28**) angeordnet sind, um die Fahrradkurbel mit einem Pedal und einer Tretlager spindle zu verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Einsatz (**16**, **18**) strukturell nur oder im Wesentlichen nur mit dem Gehäuse (**28**) verbunden sind und der Kern (**10**) lediglich eine begrenzte strukturelle Festigkeit aufweist, so dass der größere Teil der Kraft zwischen den Einsätzen (**16**, **18**) durch das Gehäuse (**28**) übertragen wird,

und das Gehäuse (28) aus Bändern (24) und Bahnen (26) besteht, die auf den Kern (10) gewickelt sind, und dass die Einsätze (16, 18), die Bänder (24) und die Bahnen durch die strukturellen Fasern gebildet werden, die in die Kunststoffmaterialmatrix integriert sind.

2. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen dritten Einsatz (34) umfasst, der in einem Mittelbereich der Kurbel angeordnet ist.

3. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die strukturellen Fasern aus Kohlenstofffasern, Glasfasern, Aramidfasern, Borfasern, Keramikfasern oder beliebigen Kombinationen daraus ausgewählt werden.

4. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (16, 18) aus Metall sind.

5. Fahrradkurbel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (16, 18) aus einer Aluminiumlegierung bestehen.

6. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsätze (16, 18) aus faserverstärktem Kunststoffmaterial bestehen.

7. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) starr ist.

8. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) im Wesentlichen keine strukturelle Festigkeit oder eine begrenzte strukturelle Festigkeit aufweist.

9. Fahrradkurbel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) aus Kunststoff besteht.

10. Fahrradkurbel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) aus Metall besteht.

11. Fahrradkurbel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) aus faserverstärktem Kunststoffmaterial besteht.

12. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der längliche Kern (10) Endabschnitte (12, 14) aufweist, in denen die Einsätze (16, 18) verbunden sind, um eine Formverbindung herzustellen.

13. Fahrradkurbel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmaterialmatrix ein wärmehärtbares Harz ist.

14. Verfahren zum Herstellen einer Fahrradkurbel, dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Schritte umfasst:

- a) Ausbilden eines länglichen starren Kerns (10),
- b) Anbringen eines Paares Einsätze (16, 18) an den einander gegenüberliegenden Enden (12, 14) des länglichen Kerns (10),
- c) Wickeln von Bändern (24) und Bahnen (26) aus strukturellen Fasern, die in eine Kunststoffmaterialmatrix eingebettet sind, auf den länglichen Kern (10) und die Einsätze (16, 18), und
- d) strukturelles Verbinden der Einsätze (16, 18) durch Härten der Kunststoffmaterialmatrix, um ein hochfestes starres einzelnes Gehäuse (28) auszubilden, das den länglichen Kern (10) und die Einsätze (16, 18) umschließt, wobei der Kern (10) nur eine begrenzte strukturelle Festigkeit aufweist, so dass das Gehäuse (28) den größeren Teil der Kraft zwischen den Einsätzen (16, 18) überträgt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmaterialmatrix ein wärmehärtbares Harz ist.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es den Schritt des Anbringens eines dritten Einsatzes (34) in einem Mittelbereich des länglichen Kerns (10) umfasst.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

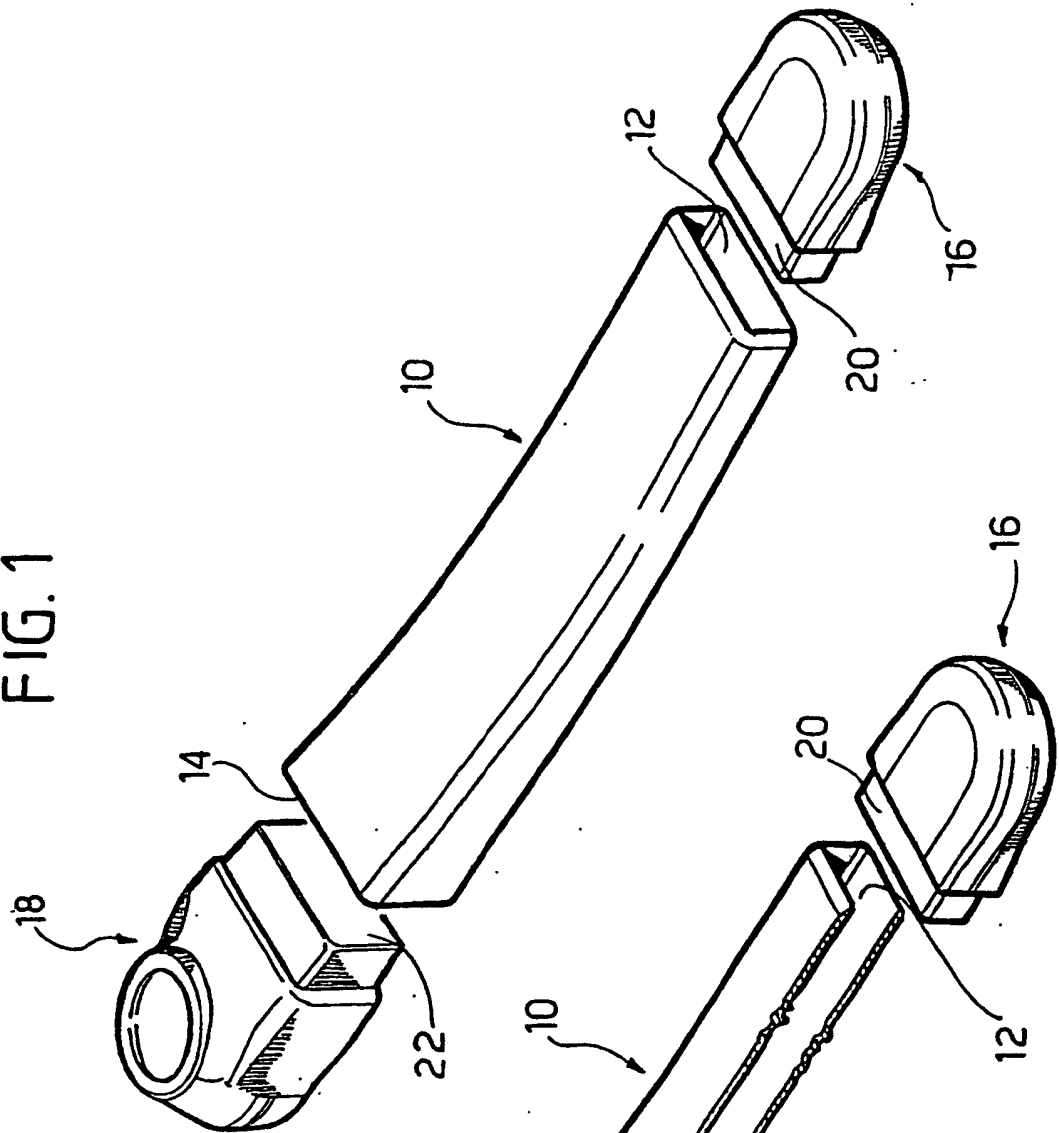


FIG. 2

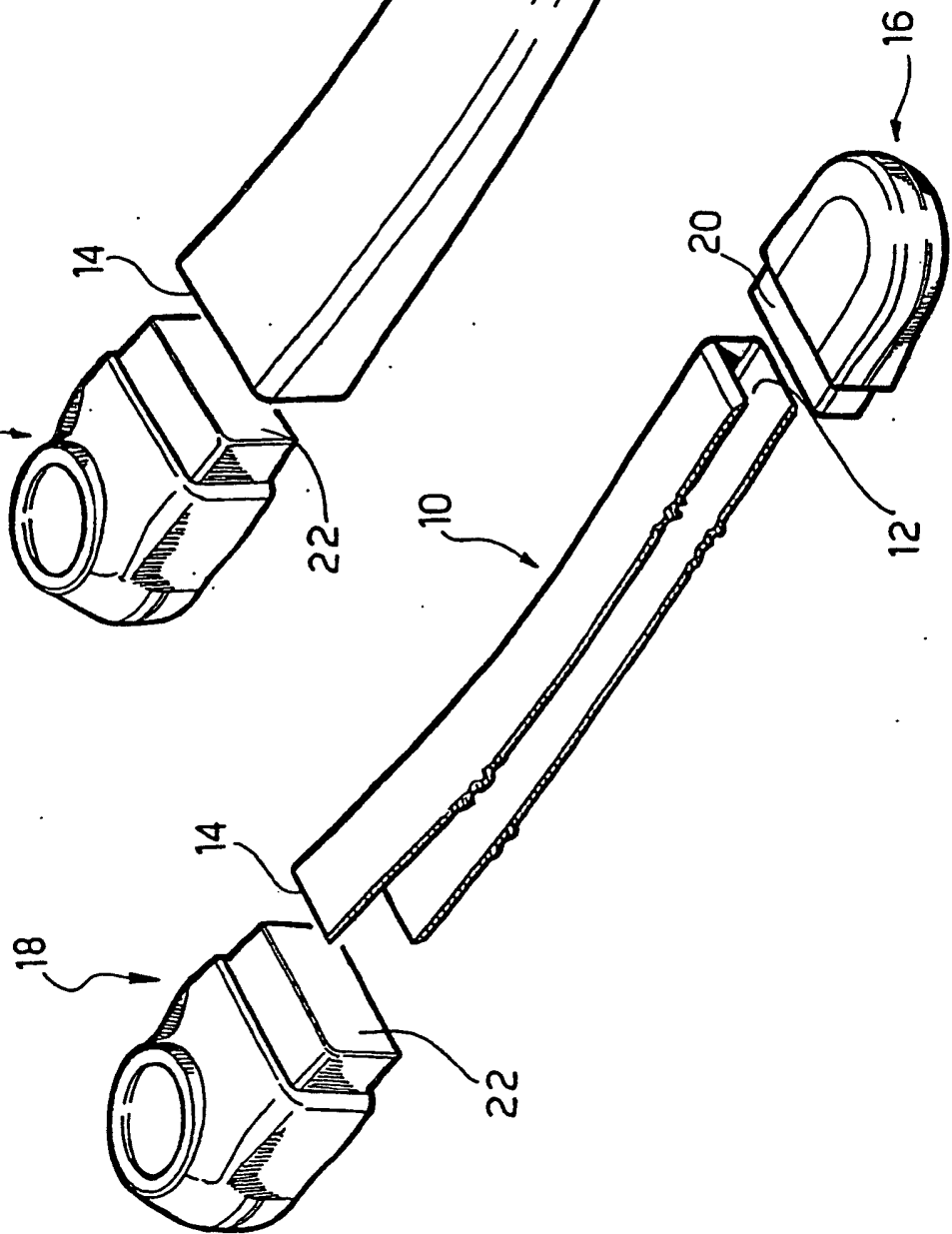


FIG. 3

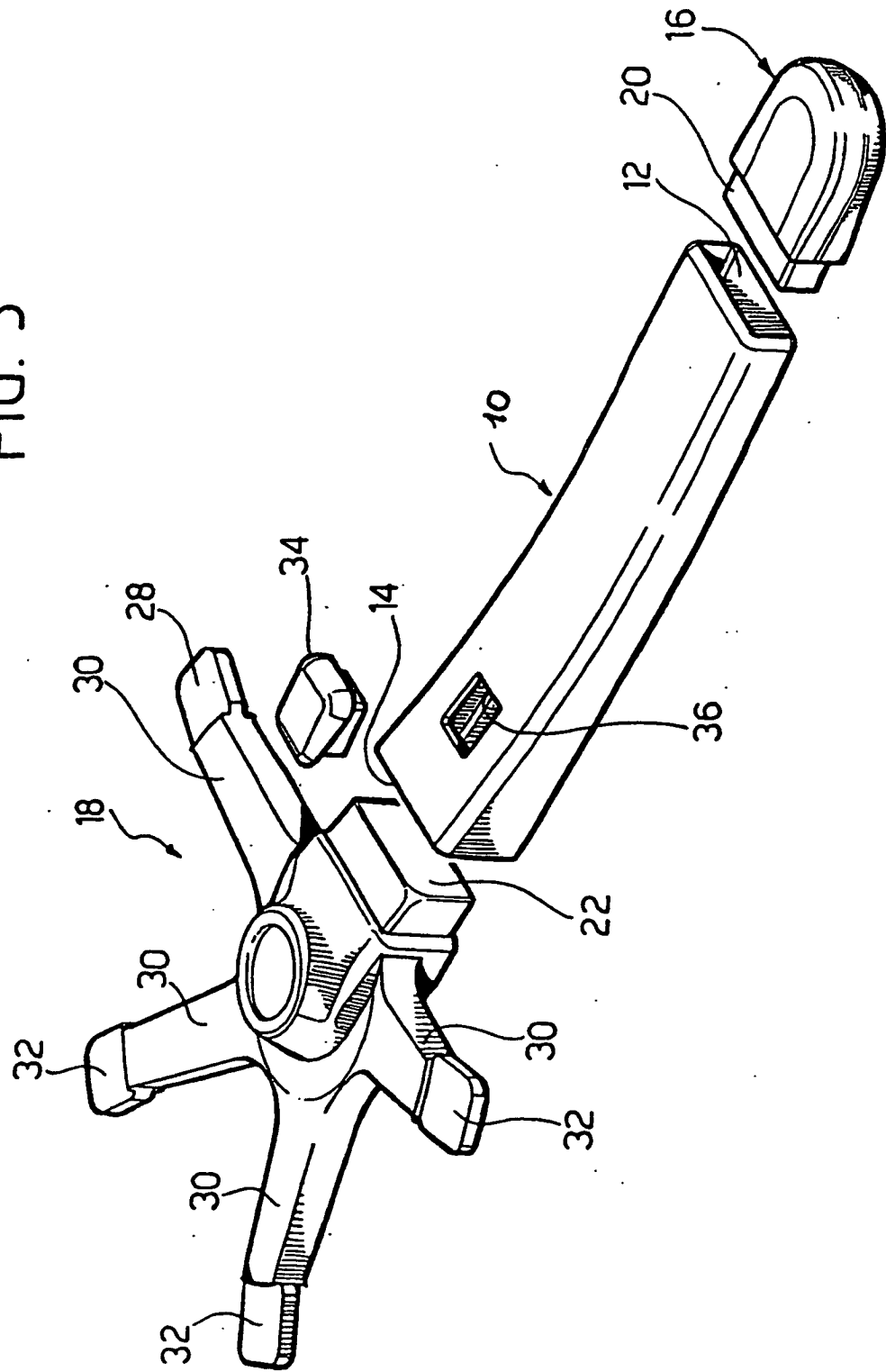


FIG. 6

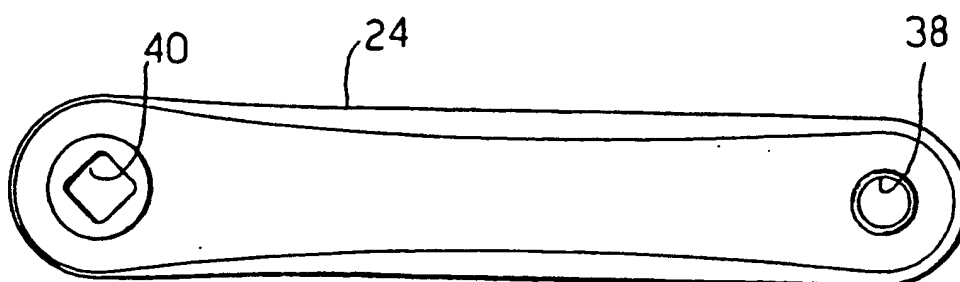


FIG. 4

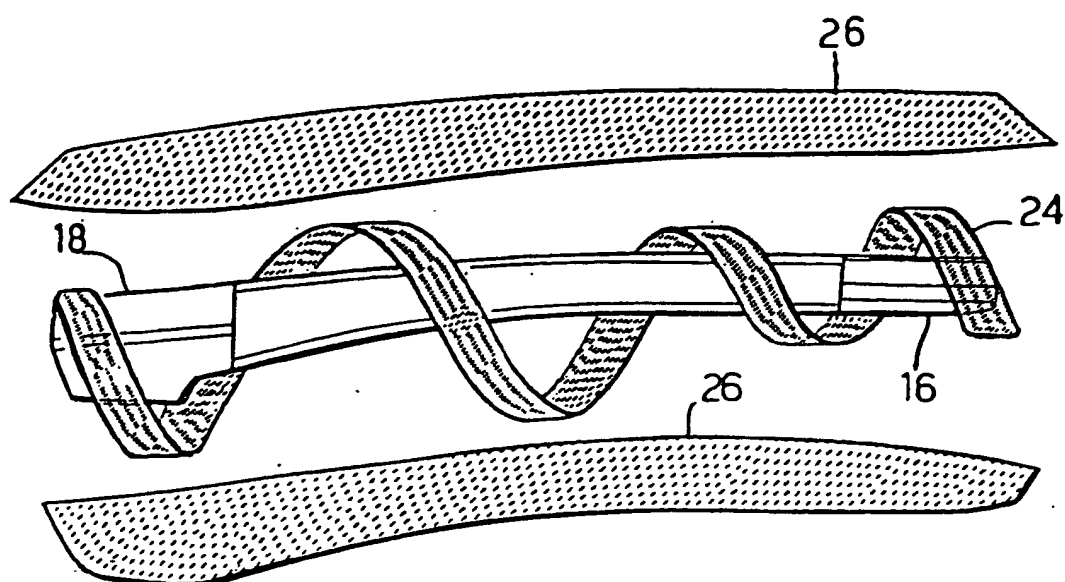


FIG. 5

