

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 151 126

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	151 126	(44)	08.10.81	Int. Cl. ³ 3(51)	B 23 P 13/00
(21)	AP B 23 P / 221 394	(22)	27.05.80		
(31)	P2922509.0-14	(32)	31.05.79	(33)	DE

(71) siehe (73)

(72) Liegmann, Karl-Heinz; Janßen, Manfred, Dr. Dipl.-Ing., DE

(73) Mannesmann AG, Düsseldorf, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nockenwellen

(57) Während das Ziel der Erfindung in der Bereitstellung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur wirtschaftlichen Herstellung von Nockenwellen mit hohen Gebrauchswerteigenschaften liegt, besteht die Aufgabe darin, den Fertigungsaufwand bei der Herstellung von Nockenwellen zu reduzieren, wobei Einzelteile wie Lager, Nocken und Tragrohr zum Einsatz gelangen können, welche nach bekannten Verfahren herstellbar sind, und die Verwendung jedes gewünschten Werkstoffes bei allen Einzelteilen möglich ist. Als Lösung ist nunmehr vorgesehen, daß auf ein Tragrohr Lagerstellen oder nockenbildende Rohrabschnitte aufgeschoben und mit dem Tragrohr kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden können. Beim hydromechanischen Aufweiten des Tragrohres ist es vorteilhaft, wenn ein mehrteiliges aus Scheiben zusammengesetztes Gesenk vorgesehen ist, das eine durchgehende dem Außendurchmesser des Tragrohres mit den Lagerstellen und Nocken entsprechende Gravur aufweist. - Fig.1 -

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nockenwellen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist bei der Herstellung von Nockenwellen anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nockenwellen für die Ventilsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen werden durch Gesenkschmieden und überwiegend durch Gießen hergestellt. Bei gegossenen Nockenwellen kann man die notwendige hohe Verschleißfestigkeit der Nocken durch induktives Oberflächenhärten erreichen. Dazu ist es notwendig, die Wellen aus Gußeisen mit Lamellengraphit und mit Chrom und Molybdän legiert herzustellen, wobei die Nocken nach dem Härten noch geschliffen werden müssen.

Die Verschleißfestigkeit der Nocken kann bei unlegiertem Gußeisen im Gußzustand ohne weitere Nachbehandlung auch dadurch erreicht werden, daß die Formoberfläche der Nocken in der Gießform durch Kühleisen gebildet wird, wodurch im Bereich der Nocken eine örtliche schnellere Erstarrung des Gußeisens erzielt wird und dabei der Kohlenstoff im Gefüge als hartes Eisenkarbid anstatt als Graphit ausscheidet. Diese so geformten Nocken mit ausreichender Oberflächenhärte werden ebenfalls noch durch Überschleifen bearbeitet.

Beim Gießen muß ganz besonders darauf geachtet werden, daß der Bereich, in dem die Formoberfläche der Nocken zur notwendigen Gefügebildung rascher erstarrt, genau eingehalten wird. Bei zu kleiner Fläche nimmt der Verschleißwiderstand ab. Wenn diese besondere Abkühlfläche zu groß wird, entsteht für die Welle wegen der besonderen Sprödigkeit

eine besondere Riß- und Bruchgefahr.

Die äußere Gefügeschicht muß darüber hinaus völlig fehlerfrei sein.

Nockenwellen werden zur Erreichung der notwendigen Dauerfestigkeits- und Verschleißfestigkeitsanforderungen auch badnitriert oder vergütet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur wirtschaftlichen Herstellung von hohe Gebrauchswerteigenschaften aufweisenden Nockenwellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Fertigungsaufwand bei der Herstellung von Nockenwellen zu reduzieren, wobei Einzelteile wie Lager, Nocken und Tragrohr zum Einsatz gelangen können, welche nach bekannten Verfahren herstellbar sind, und die Verwendung jedes gewünschten Werkstoffes bei allen Einzelteilen möglich ist.

Verfahrensgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf ein Tragrohr Lagerstellen oder nockenbildende Rohrabschnitte aufgeschoben und mit dem Tragrohr kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden. Das Verbinden kann dabei durch Löten, Aufschumpfen, hydromechanisches Aufweiten des Tragrohres, mechanisches Aufweiten des Tragrohres oder hydromechanisches Anpressen an das Tragrohr erfolgen.

Vorzugsweise werden als Rohrabschnitte von einem mit ungleichmäßiger Wand gepreßtem oder oval verformten Rohr abgetrennte Stücke verwendet. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beim Verbinden durch hydromechanisches

Aufweiten des Tragrohres zeichnet sich dabei dadurch aus, daß ein mehrteiliges aus Scheiben zusammengesetztes Gesenk vorgesehen ist, daß eine durchgehende dem Außendurchmesser des Tragrohres mit den Lagerstellen und Nocken entsprechende Gravur aufweist.

Bei der erfindungsgemäß aus Rohrelementen hergestellten Nockenwelle ergeben sich eine Reihe von Vorteilen gegenüber den nach bekannten Verfahren hergestellten Nockenwellen und zwar:

- leichtere Herstellung der Einzelteile wie Lager, Nocken und Tragrohr nach bekannten Verfahren;
- Verwendung jedes gewünschten Werkstoffes bei allen Einzelteilen, insbesondere bei den Nocken, zur optimalen Erfüllung der an die Nockenwelle gestellten Anforderungen bezüglich Dauerfestigkeit und Verschleißfestigkeit;
- es ist keine Nachbehandlung wie Badnitrieren oder Vergüten erforderlich;
- nach dem Verbinden der Einzelteile zu einer Nockenwelle ist nur ein Richten der Welle und Schleifen des Außendurchmessers der Lagerstellen erforderlich;
- es ist eine Gewichtsersparnis um ca. 50 % zu verzeichnen;
- es tritt eine Kostenersparnis auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispielles näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht einer aus Einzelteilen be-

stehenden Nockenwelle im Gesenk mit Werkzeug für die Verbindung der Einzelteile zu einer Nockenwelle in Arbeitsstellung;

- Figur 1 a: eine vereinfachte Darstellung des Aufbringens eines Endstückes;
- Figur 2: einen Querschnitt durch das Gesenk und durch die Nockenwelle im Bereich eines Nockens;
- Figur 3: einen Längsschnitt durch einen Teil der Nockenwelle im Bereich eines Nockens und eines Zwischenlagers;
- Figur 4: eine Seitenansicht einer Nockenwelle mit Nocken und Lagerstelle;
- Figur 5: einen Längsschnitt der Figur 4;
- Figur 6: einen Querschnitt zu Figur 5;
- Figur 7: einen Querschnitt zu Figur 5 mit aufgelöteten Nocken;
- Figur 8: einen Querschnitt zu Figur 5 mit aufgeschrumpften Nocken;
- Figur 9: einen Querschnitt zu Figur 5 mit hydrogeformtem Rohr und Nocken mit gleichmäßiger Wand;
- Figur 10: ein Gesenk im Längsschnitt.

Das in der Figur 1 dargestellte Gesenk setzt sich aus einzelnen, jeweils geteilten Scheiben 1 zusammen. In diese Scheiben 1 sind die Konturen für die Lagerstellen oder Nocken bildenden Rohrabschnitte eingearbeitet,

sowie bei diesem Beispiel auch die Kontur für ein Endstück 2. Zum mechanischen Aufweiten dient das hier ange-deutete Werkzeug 3. Weiterhin sind in Fig. 1 das Tragrohr 4 und die einzelnen Lagerstellen bzw. Nockenelemente 5 dargestellt.

Wie aus den Figuren 4 und 5 erkennbar, ist das Tragrohr 4 durch hydromechanisches Aufweiten mit dem Nockenelement 5 formschlüssig verbunden. Es ist auch möglich, das Nocken-element 5 auf das glatte oder aufgeweitete Rohr aufzu-schrumpfen. Es sind ferner Lagerstellen aufgeweitet.

Das für die Herstellung verwendete in eine hydromechani-sche Aufweiteeinrichtung einsetzbare Gesenk ist horizontal und vertikal geteilt und besteht aus den Glatteilen 6, den Scheiben 1 für die Nockenelemente 5 und für die Lager-stellen.

In Figur 6 und 8 ist ein aus einem Rohr mit ungleichmä-ßiger Wand bestehendes Nockenelement 5 und in Figur 7 und 9 ein Nockenelement 5 aus einem Rohr mit gleichmäßiger Wand dargestellt.

In das aus den Scheiben 1 zusammengestellte Gesenk werden das Tragrohr 4 und die Nockenelemente 5, die aus unter-schiedlichen Materialien bestehen können, eingesetzt. Bei diesem Gesenk werden durch hydromechanisches Aufweiten das Tragrohr 4 und die Nockenelemente 5 derart aneinander-gedrückt, daß eine formschlüssige Verbindung entsteht; ferner drückt sich die Wand des Tragrohres 4 in die Aus-nehmungen der Scheiben 6, wodurch die erforderlichen La-gerstellen entstehen.

Es ist auch denkbar, Nockenelemente aus Bandstreifen, die an der Tragrohrseite geschlitzt sind, zu verwenden und zwischen Tragrohr und Blechstreifen Formstücke einzusetzen.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung von Nockenwellen, gekennzeichnet dadurch, daß auf ein Tragrohr Lagerstellen oder nockenbildende Rohrabschnitte aufgeschoben und mit dem Tragrohr kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verbinden durch Löten erfolgt.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verbinden durch Aufschrumpfen erfolgt.
4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verbinden durch hydromechanisches Aufweiten des Tragrohres erfolgt.
5. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verbinden durch mechanisches Aufweiten des Tragrohres erfolgt.
6. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verbinden durch hydromechanisches Anpressen an das Tragrohr erfolgt.
7. Verfahren nach den Punkten 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß als Rohrabschnitte von einem mit ungleichmäßiger Wand gepreßtem oder oval verformten Rohr abgetrennte Stücke verwendet werden.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß ein mehrteiliges aus Scheiben (1) zusammengesetztes Gesenk vorgesehen ist, das eine durchgehende dem Außendurchmesser des Tragrohres (4) mit den Lagerstellen und Nocken entsprechende Gravur aufweist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

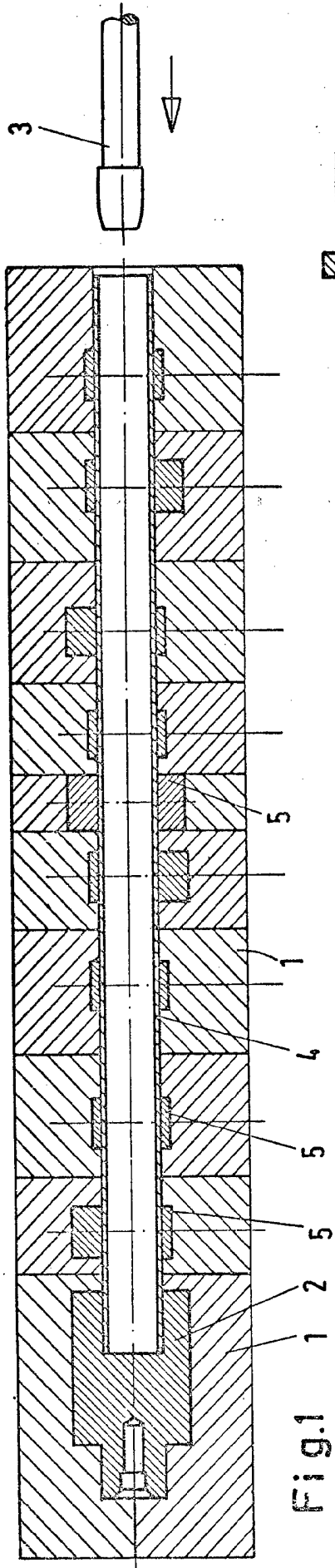


Fig. 1

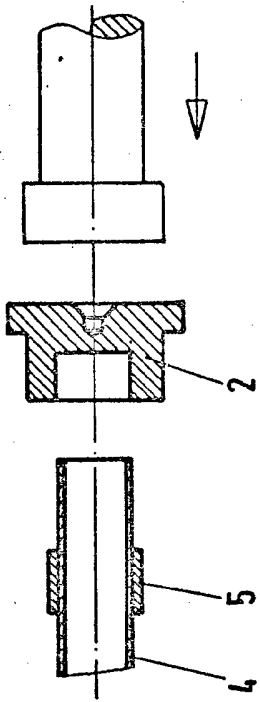


Fig. 1a

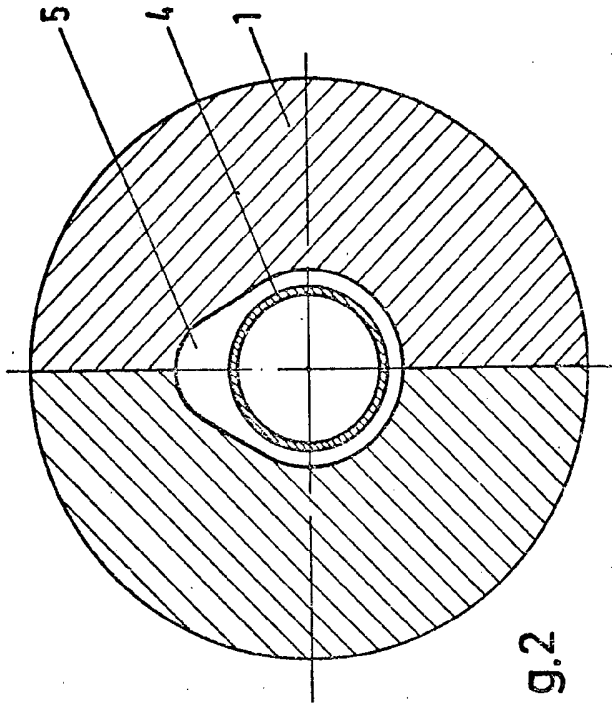


Fig. 2

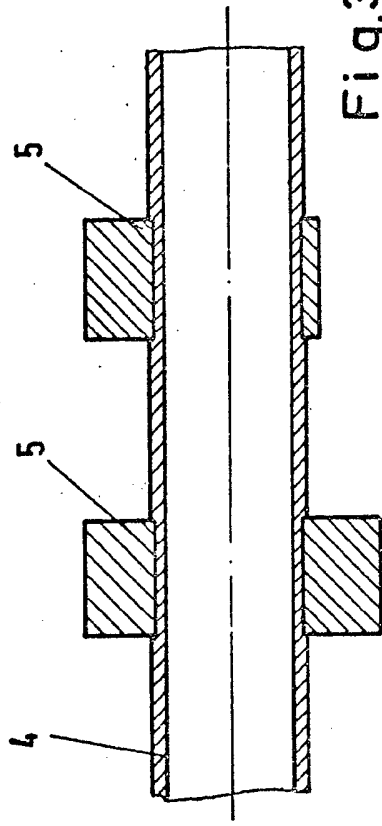


Fig. 3

Fig.4

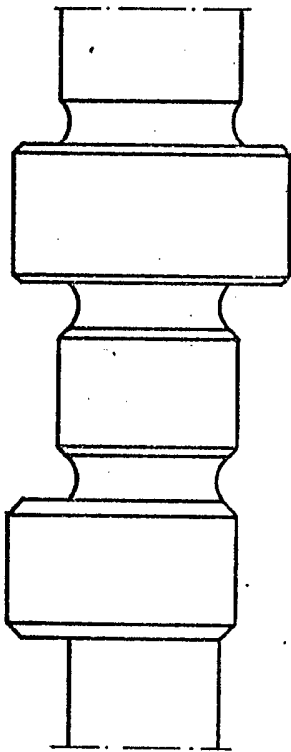


Fig.5

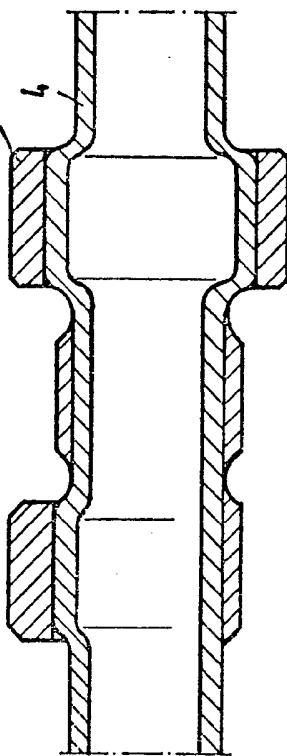


Fig.10

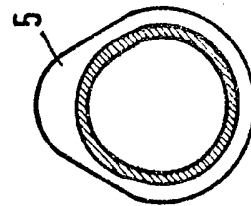
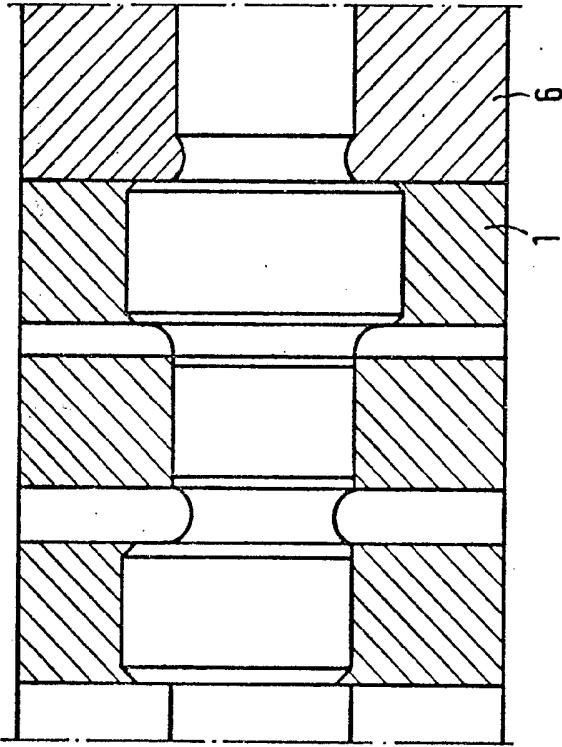


Fig.6

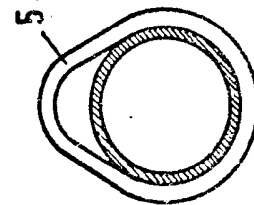


Fig.7

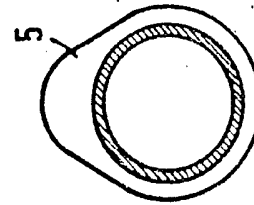


Fig.8

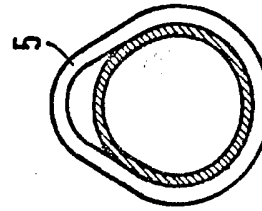


Fig.9