



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 631 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int. Cl.⁶: **F01L 1/46**, F01L 1/047

(21) Anmeldenummer: 98105315.0

(22) Anmeldetag: 24.03.1998

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

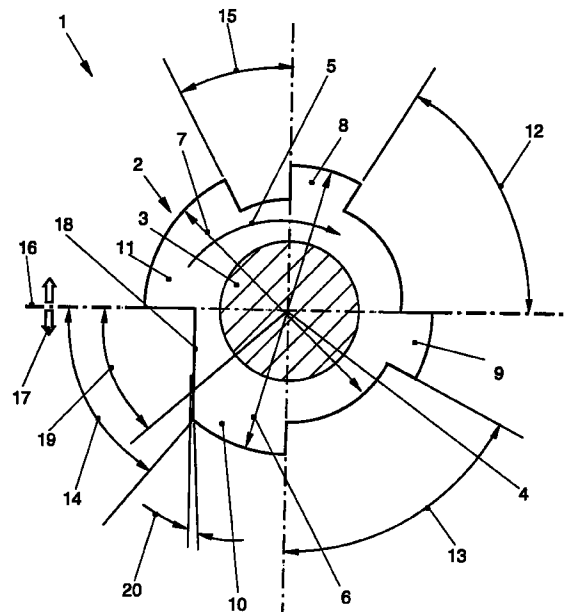
(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bielefeld, Franz-Josef
31275 Lehrte (DE)**
• **Jahrens, Hans-Ulrich, Dipl.-Ing.
38120 Braunschweig (DE)**

(30) Priorität: 16.04.1997 DE 19715856

(54) **Anordnung einer Nockenwellen-Geberscheibe zur Nockenwellenlageerkennung an einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung einer Nockenwellen-Geberscheibe (2) zur Nockenwellenlageerkennung an einer Nockenwelle (3) einer Brennkraftmaschine, wobei die Nockenwellen-Geberscheibe (2) am Umfang unterschiedlich lange Segmente (8, 9, 10, 11) mit Zwischenräumen (12, 13, 14, 15) aufweist. Erfindungsgemäß sind die Nockenwellen-Geberscheibe (2) und die Nockenwelle (3) als Einheit (1) einstückig und materialeinheitlich ausgebildet. Vorteilhaft wird die Einheit (1) in einem einfachen Gießverfahren mit zwei Formkästen ohne Einlagen durchgeführt, wobei zumindest ein Teil der Segmente (8, 9, 10, 11) und der Zwischenräume (12, 13, 14, 15) ohne Hinterschneidungen und ohne Nachbearbeitungen herstellbar ist. Damit wird eine einfache und kostengünstige Herstellung und stabile Verbindung einer Nockenwellen-Geberscheibe (2) und einer Nockenwelle (3) möglich.



EP 0 872 631 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung einer Nockenwellen-Geberscheibe zur Nockenwellenlageerkennung an einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer Viertakt-Brennkraftmaschine dreht die Kurbelwelle zweimal je Arbeitsspiel und überstreicht somit einen Winkel von 720°, bevor ein bestimmter Zylinder wieder die gleiche Arbeitsstellung einnimmt. Um die momentane Arbeitsstellung eines Zylinders zu erfassen, reicht es daher nicht aus, die Winkelposition der Kurbelwelle innerhalb einer Umdrehung zu bestimmen. Es muß zudem erfaßt werden, ob sich die Brennkraftmaschine gerade in der ersten oder in der zweiten Hälfte des Arbeitsspiels entsprechend der ersten oder zweiten Kurbelwellenumdrehung befindet. Eine solche Zylindererkennung ist in Verbindung mit einer modernen Brennkraftmaschinensteuerung erforderlich.

Dazu ist eine Geberanordnung bekannt (EP 0 572 584 B1) mit einer Geberscheibe, die mit der Kurbelwelle verbunden ist und an ihrem Umfang eine Vielzahl gleichartiger Winkelmarken sowie eine Bezugsmarke aufweist. Zudem ist eine zweite Geberscheibe mit der Nockenwelle der Brennkraftmaschine verbunden, die am Umfang unterschiedlich lange Segmente mit Zwischenräumen aufweist. Die Anzahl der Segmente entspricht der Anzahl der Zylinder. Die Hälfte der Segmente besteht aus aufeinanderfolgenden kurzen Segmenten und aufeinanderfolgenden langen Segmenten, wobei zwischen den langen Segmenten kurze Zwischenräume und zwischen den kurzen Segmenten lange Zwischenräume liegen. Zudem liegt gegebenenfalls zwischen den kurzen und langen Segmenten ein kurzer oder langer Trennraum.

Die Kurbelwellen-Geberscheibe und die Nockenwellen-Geberscheibe werden von Aufnehmern, beispielsweise induktiven Aufnehmern oder Hall-Sensoren abgetastet. Die beim Vorbeilaufen der Winkelmarken bzw. der Segmente in den Aufnehmern erzeugten Signale werden einem Steuergerät zugeführt und dort für eine genaue Zylindererkennung und Lageerkennung ausgewertet. Insbesondere werden Kombinationen aus den elektrischen Signalen unter Berücksichtigung kurzer High- oder Low-Phasen, die den kurzen und langen Segmenten zugeordnet sind, für die Zylindererkennung ausgewertet.

Die Nockenwellen-Geberscheibe wurde bisher als separate Scheibe hergestellt und zusammen mit der Nockenwelle drehangetrieben verbunden. Die Herstellung der Scheibe, ggf. eine Justierung gegenüber der Nockenstellung und die Montage sind dabei relativ aufwendig. Zudem sind Toleranzen möglich, die bei ungünstigen Verhältnissen zu Fehlerkennungen führen können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Anordnung einer Nockenwellen-Geberscheibe zur Nockenwellenlageerkennung an einer Nockenwelle einer

Brennkraftmaschine so weiterzubilden, daß bei guter Funktion die Herstellungs- und Montagekosten reduziert werden.

Diese Aufgabe wird mit dem Merkmal des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 sind die Nockenwellen-Geberscheibe und die Nockenwelle einstückig und material-einheitlich als Einheit ausgebildet.

Durch die einstückige Ausbildung ist vorteilhaft eine durch die Herstellung bedingte genaue Zuordnung der Geberscheibensegmente zu der Nockenstellung der Nockenwelle gegeben. Zudem ist eine stabile Drehverbindung zwischen der Nockenwellen-Geberscheibe und der Nockenwelle hergestellt. Montagearbeiten zur Anbringung und Verbindung der Geberscheibe an der Nockenwelle entfallen.

Besonders vorteilhaft werden die Nockenwellen-Geberscheibe und die Nockenwelle einstückig unter Ausbildung der Segmente und zumindest eines Teils der Zwischenräume gegossen. Dabei ist ein einfaches Gießverfahren mit zwei Formkästen möglich, wobei deren Entformebene in einer Mittellängsebene der Nockenwelle liegt. Bei geeigneter Lage der Nockenwellen-Geberscheibe in den Formkästen treten keine oder nur wenige Flanken an den Segmenten auf, die Hinterschnidungen bilden. Somit können zumindest ein Teil der Segmente und deren Zwischenräume direkt und ohne Nachbearbeitung gegossen werden. Zudem sind wenigstens ein Teil der Segmentlängen und Zwischenraum-längen sowie die zugeordneten Signallängen unkritisch, so daß entsprechende gußbedingte Längentoleranzen für die Zylindererkennung unkritisch sind. Nachbearbeitungen sind somit lediglich dort erforderlich, wo an den Segmenten Hinterschnidungen bezüglich der Entformebene im fertigen Zustand auftreten und diese aufgrund des einfachen Gießverfahrens ohne Einlageteile oder Schieber nicht herstellbar sind. Nachbearbeitungen können auch dort erforderlich werden, wo für eine Zylinder- und Lageerkennung genaue Flankenlagen der Segmente erforderlich sind.

Das vorbeschriebene, einfache Gießverfahren mit zwei Formkästen ohne zusätzliche Einlagen ist besonders geeignet für eine Einheit aus einer Nockenwellen-Geberscheibe und einer Nockenwelle, die für eine Brennkraftmaschine mit Vier Zylindern bestimmt ist. Dabei weist die Nockenwellen-Geberscheibe vier Segmente auf, dergestalt, daß auf zwei lange Segmente zwei kurze Segmente folgen, wobei im Anschluß an die langen Segmente kurze Zwischenräume und im Anschluß an die kurzen Segmente lange Zwischenräume liegen.

Durch eine geeignete Wahl der Entformebene zwischen den zwei Formkästen bezüglich der Drehstellung der Nockenwellen-Geberscheibe können Hinterschnidungen vollständig oder zumindest weitgehend vermieden werden, so daß ein solche Einheit mit Segmenten und Zwischenräumen durch Gießen ohne Nacharbeiten oder nur mit geringen Nachbearbeitungen herstellbar

ist.

Zweckmäßig wird dabei die Entformebene in eine Radialebene der Nockenwellen-Geberscheibe gelegt, so daß diese einerseits am Ende des ersten langen Zwischenraums und andererseits gegenüberliegend zu Beginn des zweiten langen Segments liegt. Dadurch verlaufen die entsprechenden Segmentflanken in der Entformebene.

Weiter können die Flanken zu Beginn und am Ende des ersten kurzen Segments sowie die Flanke am Beginn und ggf. am Ende des ersten langen Segments senkrecht stehend auf der Entformebene gewählt werden, so daß auch bezüglich dieser Flanken eine Entformung ohne Hinterschneidungen möglich ist.

Insbesondere kann auch der Zwischenraum zwischen den beiden langen Segmenten so ausgeführt werden, daß die Flanke am Ende des ersten langen Segments nicht radial verläuft sondern etwa senkrecht auf der Entformebene steht und somit eine einfache Entformung ohne Hinterschneidungen möglich ist. An dieser Flanke muß ein zugeordneter Sensor in der Regel genau "Low" erkennen, so daß hier eine Nachbearbeitung zu einer genau definierten Flankenstellung zweckmäßig ist. Da eine solche Nachbearbeitung hier ohnehin ggf. erforderlich ist, kann dieser Zwischenraum zwischen den beiden langen Segmenten auch von vorneherein ganz oder teilweise voll gegossen sein und dann nach dem Entformen ausgefräst werden.

Anhand einer Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In Fig. 1 ist eine Einheit 1 aus einer Nockenwellen-Geberscheibe 2 und einer Nockenwelle 3 dargestellt, wobei die Nockenwellen-Geberscheibe 2 und die Nockenwelle 3 als Einheit 1 einstückig und materialeinheitlich mit einem einfachen Gießverfahren mit zwei Formkästen hergestellt ist.

Die Nockenwellen-Geberscheibe 2 und die Nockenwelle 3 rotieren gemeinsam um eine zentrale Achse 4 im Uhrzeigersinn entsprechend dem Pfeil 5.

Am Umfang der Nockenwellen-Geberscheibe 2 sind unterschiedlich lange Segmente mit Zwischenräumen angeordnet, wobei der Scheibendurchmesser entsprechend der Pfeile 6 und 7 in den Segmentbereichen deutlich größer gegenüber den Zwischenraumbereichen ist.

Unter Berücksichtigung der Drehrichtung (Pfeil 5) folgen auf ein erstes und zweites kurzes Segment 8, 9 ein erstes und zweites langes Segment 10, 11. Im Anschluß an die kurzen Segmente 8, 9 liegt ein erster und zweiter langer Zwischenraum 12, 13 und im Anschluß an die langen Segmente 10, 11 jeweils ein erster und zweiter kurzer Zwischenraum 14, 15.

Bei einem Gießverfahren mit zwei Formkästen ohne zusätzliche Einlagen liegt die Entformebene 16 in einer Radialebene einerseits am Ende des ersten langen Zwischenraums 12 bzw. an der Startflanke des zweiten kurzen Segments 9 und andererseits am Ende des ersten kürzeren Zwischenraums 14 bzw. an der

Startflanke des zweiten langen Segments 11. Die Entformungsrichtung ist mit Pfeilen 17 eingezeichnet.

Damit keine Hinterschneidungen auftreten, stehen zudem die Flanken zu Beginn und am Ende des ersten kurzen Segments 8 sowie die Flanken am Beginn und Ende des ersten langen Segments 10 senkrecht auf der Entformebene 16.

Die Flanke 18 zwischen dem ersten und zweiten langen Segment 10, 11 ist durch Fräsen genau nachgearbeitet, so daß sich hier genaue Winkelverhältnisse (angedeutet durch Pfeile 19, 20) für eine genaue und zuverlässige "Low"-Erkennung durch einen zugeordneten Sensor ergeben.

15 Patentansprüche

1. Anordnung einer Nockenwellen-Geberscheibe (2) zur Nockenwellenlageerkennung an einer Nockenwelle (3) einer Brennkraftmaschine, wobei die Nockenwellen-Geberscheibe (2) am Umfang unterschiedliche Segmente (8, 9, 10, 11) mit Zwischenräumen (12, 13, 14, 15) aufweist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Nockenwellen-Geberscheibe (2) und die Nockenwelle (3) als Einheit (1) einstückig und materialeinheitlich ausgebildet sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwellen-Geberscheibe (2) und die Nockenwelle (3) einstückig unter Ausbildung der Segmente (8, 9, 10, 11) und zumindest eines Teils der Zwischenräume (12, 13, 14, 15) gegossen sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gießverfahren mit zwei Formkästen durchgeführt ist, deren Entformebene (16) in einer Mittenlängsebene der Nockenwelle liegt.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Einheit (1) aus Nockenwelle-Geberscheibe (2) und Nockenwelle (3) für eine Brennkraftmaschine mit vier Zylindern bestimmt ist und dazu vier Segmente (8, 9, 10, 11) aufweist, dergestalt,

daß auf zwei lange Segmente (10, 11) zwei kurze Segmente (8, 9) folgen, wobei im Anschluß an die langen Segmente (10, 11) kurze Zwischenräume (14, 15) und im Anschluß an die kurzen Segmente (8, 9) lange Zwischenräume (12, 13) liegen.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entformebene (16) in einer Radialebene der Nockenwellen-Geberscheibe (2) liegt

einerseits am Ende des ersten langen Zwischenraums (12) und andererseits zu Beginn des zweiten langen Segments (11).

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanken zu Beginn und am Ende des ersten kurzen Segments (8) sowie die Flanke am Beginn und ggf. am Ende des ersten langen Segments (10) senkrecht auf der Entformebene (16) stehen. 5 10
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (14) zwischen den beiden langen Segmenten (10, 11) wenigstens teilweise voll gegossen ist, und nach dem Entformen ausgefräst ist. 15

20

25

30

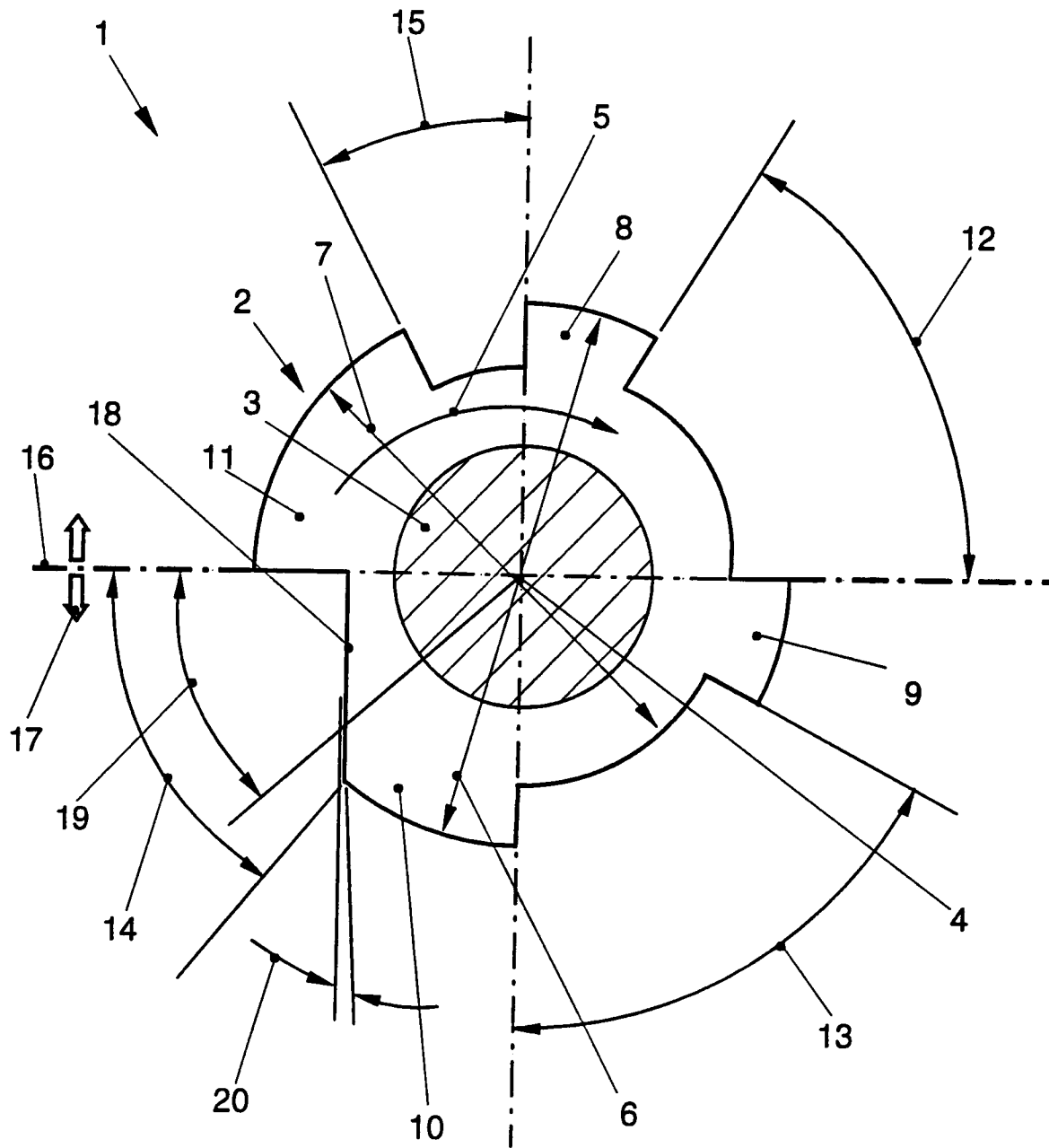
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 5315

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
E	EP 0 839 990 A (KLAAR) 6.Mai 1998 * Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 5, Zeile 31; Abbildungen 2,3 *	1,2	F01L1/46 F01L1/047
A	DE 39 30 157 A (ROBERT BOSCH GMBH) 21.März 1991 * Spalte 6, Zeile 66 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildung 5 *	1	
A	WO 93 12333 A (ROBERT BOSCH GMBH) 24.Juni 1993 * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2.Juli 1998	Prüfer Klinger, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)