

Oberhausen-Holteln, 9. August 1943

7909 4

Vorrichtung zum Anlassen von Einspritzzündermotoren
Hierzu eine Zeichnung

Bei tiefen Temperaturen bereitet das Anlassen von Einspritzzündermotoren und ähnlichen Kraftmaschinen große Schwierigkeiten, da der zugeführte Kraftstoff sich im Innern des kalten Motors kondensiert, wodurch die Bildung eines zündfähigen Gemisches verhindert wird. Zur Beseitigung dieser Nachteile wurde vorgeschlagen, während des Anlaufvorganges den zur Anwendung kommenden Brennstoff erst nach Beendigung der Luftverdichtung einzuspritzen. In diesem Fall ist innerhalb des Zylinders erwärmte Ansaugluft vorhanden, welche die Bildung zündfähiger Gemische wesentlich begünstigt.

Bei einem derartigen Anlaufvorgang liegt der Einspritzzeitpunkt so spät, daß zwischen Einspritzbeginn und Zündung eine Spanne von nur wenigen Bogengraden des Kurbelwinkels liegt. Beim normalen Betrieb von Einspritz-Zündermotoren, wo der Motor eine für die Gemischbildung ausreichende Temperatur besitzt, erfolgt die Einspritzung des Brennstoffs bereits bei Beginn des Verdichtungshubes oder sogar schon gegen Ende des Entspannungshubes. Aus diesem Grunde muß man beim Anlaufvorgang den Zündzeitpunkt um annähernd 180 Bogengrade gegen den beim Normalbetrieb verwendeten Zündzeitpunkt verstellen.

Bisher wurde die Verstellung von Einspritzzeitpunkten beispielsweise mit Hilfe eines Steilgewindes vorgenommen, das auf der Antriebsachse eingeschnitten war und in eine entsprechende Gewindehülse eingriff. Eine derartige Anordnung ist jedoch nur für einen Verstellbereich von wenigen Bogengraden geeignet. So große Unterschiede in der Lage des Einspritzpunktes, wie sie für das Anlassen und den Normalbetrieb von Einspritzzündermotoren in Frage kommen, lassen sich auf diesem Wege nicht verwirklichen, da sie eine zu große Gewindelänge des Verstellweges erfordern.

Für die Umstellung von der Anlaufperiode auf den Normalbetrieb hat man beispielsweise bereits zwei besondere, gegeneinander versetzte Nocken vorgesehen, von denen der eine beim Anlassen und der andere beim Normalbetrieb benutzt wird. Diese

Anordnung erfordert jedoch für die Umstellung von der Anlaßperiode auf den Normalbetrieb besondere Schaltvorgänge. Hierbei wird die rechtzeitige Umschaltung von der Anlaßperiode auf den Normalbetrieb oft nicht ordnungsgemäß vorgenommen, so daß der **Motor** entweder wieder zum Stillstand kommt oder andere Schädigungen erleidet bzw. eine Brennstoffvergeudung eintritt.

Es wurde gefunden, daß diese Nachteile nicht auftreten, wenn man den Uebergang von der Anlaß-Einspritzstelle zur normalen Einspritzstelle von der erreichten Motordrehzahl abhängig macht. Unter diesen Umständen wird nach Erreichung des normalen Motor-Betriebszustandes die Brennstoffeinspritzung selbsttätig und allmählich von der Anlaßstellung auf die Betriebsstellung umgelegt. Zu diesem Zweck verdreht man die Welle der Einspritzpumpe bzw. die Antriebswelle eines den Einspritzzeitpunkt bestimmenden Steuerorgans der Motorwelle gegenüber z.B. auf hydraulischem oder pneumatischem Wege. Hierzu können an sich bekannte Steuervorrichtungen Verwendung finden, die beispielsweise als Drehkolben ausgebildet sein können.

Das flüssige oder gasförmige Druckmedium kann einem vorhandenen Drucköl- bzw. Druckluftsystem entnommen werden, wobei man den zur Wirkung kommenden Druckwert durch eine besondere Regelvorrichtung in beliebiger, an sich bekannter Weise von der Höhe der erreichten Drehzahl abhängig machen kann. Die erforderliche Verstellkraft derartiger Regelvorrichtungen kann beispielsweise der Gasgeschwindigkeit im Motor-Ansaugerohr ^{von} oder einem Fliehkraftregler entnommen werden, die ihrerseits/der Drehzahlhöhe abhängig sind. Man kann aber auch eine besondere Druckluftpumpe verwenden, deren Drehzahl in einem konstanten Verhältnis zur erreichten Motordrehzahl steht und welche das zur Anwendung kommende Druckmedium gegen einen festen Drosselwiderstand fördert. Die Zähigkeit einer hierbei zur Anwendung kommenden Druckflüssigkeit darf nur wenig temperaturabhängig sein, da sich in diesem Fall eine besondere Druckregelung erübrigt.

Außer auf hydraulisch-pneumatischem Wege kann die Verstellung des Zündpunktes in Abhängigkeit von der Drehzahlhöhe in jeder anderen geeigneten Weise erfolgen, z.B. durch mechanische Mittel, beispielsweise mit Hilfe eines Planetenradgetriebes, oder durch elektrisch-magnetische Mittel, beispielsweise durch einen Kurzschluß- oder Wirbelstromläufer, dessen Energie auf die

Einspritzpunkt-Verstellvorrichtung wirkt.

Nach Beendigung der Anlaßperiode kann die durch Drehzahlsteigerung erreichte Normalstellung des Einspritzzeitpunktes durch eine besonders, gegebenenfalls selbsttätig arbeitende Vorrichtung verriegelt werden. Eine neue Anlaßperiode kann sodann erst eingeleitet werden, wenn man diese Verriegelung vorher löst. Auf diese Weise bleibt der Einspritzzeitpunkt während des normalen Betriebes von allen Drehzahl- und Druckschwankungen unabhängig.

Auf der beiliegenden Zeichnung ist die Erfindung in Form eines Ausführungsbeispiels dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen schematisierten Längsschnitt durch den Druckkolben und die Druckregelvorrichtung,

Fig. 2 zeigt einen Vertikalschnitt in Richtung a-b und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt in Richtung c - d, während aus

Fig. 4 eine Zentrifugalregulatoranordnung für die Druckflüssigkeit ersichtlich ist.

Der Motor 1 treibt mit Hilfe seiner Welle 2 die Einspritzpumpe oder eine den Einspritzzeitpunkt bestimmende Vorrichtung 3 mit Hilfe einer dazwischenliegenden Verstellkuppelung an. Die verwendete, an sich bekannte Verstellkuppelung besteht aus dem Gehäuse 4, das mit der Motorwelle fest verbunden ist, und dem innerhalb dieses Gehäuses liegenden Drehflügel 5, der mit der Antriebswelle des Regelorgans 3 fest verbunden ist; er kann beispielsweise unmittelbar auf der Welle einer Einspritzpumpe sitzen.

Mit Hilfe der Leitung 6 kann in den Oelkanal 7 des Drehflügels 5 ein Druckmedium eingeführt werden. Beim Zufluß des Druckmediums füllt sich der Kammerraum 8 mit dem Druckmedium an, bis sich der Drehflügel 5 gegen den Anschlag 9 innerhalb des Gehäuses 4 legt (vgl. Fig. 2). Beim Abfluß des Druckmediums dreht sich der Flügel 5 in umgekehrter Richtung solange, bis er den Anschlag 10 erreicht hat. Hierbei ist eine Spiralfeder 11 (Fig. 3) oder ein anderes geeignetes elastisches Organ sowie z.B. der Rückdrehwiderstand der angetrie-

benen Vorrichtung wirksam, um den Drehflügel 5 in die Anlaßstellung zurückzudrücken. Die Stellung 10 entspricht dem Einspritzpunkt beim Anlassen des Motors, während die Stellung 9 beim normalen Betrieb eingenommen wird. Durch eine Arretierung 12 kann die Stellung 9 verriegelt werden, worauf die Lage des Einspritzzeitpunktes von etwaigen Druckschwankungen unabhängig bleibt. Für den nächsten Anlaßvorgang muß die Verriegelung 12, die beispielsweise aus einem gegen Federdruck arbeitenden Stift besteht, gelöst werden.

Die drehzahlabhängige Regelung des Druckes, unter dem das Druckmedium in den Steuerkolben-Raum 8 eintritt, erfolgt beispielsweise durch die aus Fig. 1 ersichtliche Regelvorrichtung 13. Die Steuerflüssigkeit bzw. das gasförmige Steuermedium, deren Druckhöhe zunächst in keiner bestimmten Weise von der Motordrehzahl abhängt, gelangt durch die Bohrungen 14, 15 und 16 in eine Meßdose 17 und von dort durch die bereits erwähnte Leitung 6 in den Steuerkolben-Raum 8 (Fig. 2). Die Meßdose 17 besteht aus einem Faltenrohr und verschiebt je nach dem herrschenden Druck einen Steuerkolben 18. Außerdem ist noch ein Faltenbalg 19 vorhanden, der einen Steuerkolben 20 bewegt. Der innere Raum des Faltenbalges 19 steht durch eine Rohrleitung 21 mit der Ansaugrohrleitung des Motors in Verbindung. Bei hoher Drehzahl ist der Unterdruck im Motoransaugrohr erheblich größer als bei geringer Drehzahl. Auf diese Weise ist die Stellung des Steuerkolben 20 und damit der Durchfluß des Drucköls durch die Bohrung 15 von der jeweils erreichten Drehzahl abhängig. Diese Abhängigkeit überträgt sich durch die Leitung 6 auf den Drehschieber 5, so daß er bei hoher Drehzahl die Stellung 9 (vergl. Fig. 2) und bei geringer Drehzahl die Stellung 10 einnimmt.

Statt des Ansaugdruckes kann man auch einen Fliehkraftregler verwenden, wie es beispielsweise aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Auf der Antriebswelle 2 sitzen in diesem Fall zwei Zentrifugalarms 22, deren Gewichtskörper 23 bei hoher Drehzahl auseinandergehen, um sich bei abfallender Drehzahl, unter Wirkung einer Rückholfeder wieder einander zu nähern. Auf diese Weise wird in Abhängigkeit von der erreichten Drehzahl der Druckkolben 24 innerhalb des Gehäuses 13 seitlich verschoben und die Oelzufuhr zu der Leitung 6 unter Vermittlung der Bohrung 25 freigegeben oder unterbrochen. Infolgedessen stellt sich der Drehflügel 5 (vgl. Fig. 2) nach rechts in die Lage 9 oder nach links in die Lage 10 ein. Die genannten Endlagen entsprechen, wie bereits erwähnt, dem Anlaß-Zündzeitpunkt oder dem Normalbetriebs-Zündzeitpunkt.

Patentansprüche

7913

- 1.) Vorrichtung zum Anlassen von Einspritzzündern durch Veränderung des Einspritzzeitpunktes für den Anlaßvorgang bzw. den Normalbetrieb, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Uebergang von der Anlaß-Einspritzstellung zur Normalbetriebs-Einspritzstellung von der Höhe der erreichten Drehzahl gesteuert wird.
- 2.) Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verdrehen der Einspritzpumpen-Welle bzw. einer den Einspritzzeitpunkt steuernden Welle gegenüber der Motorwelle durch an sich bekannte hydraulische oder pneumatische Steuerung erfolgt, wobei der Druck des Steuermittels von der Drehzahlhöhe abhängt.
- 3.) Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verstellkraft zur Regelung des Steuerdrucks durch einen Fliehkraftregler bzw. durch die Strömungsgeschwindigkeit der angesaugten Luft oder den Unterdruck in der Motorsaugleitung aufgebracht wird.
- 4.) Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein drehzahlabhängiger Steuerdruck durch eine besondere Pumpe erzeugt wird, die gegen einen festen Drosselwiderstand fördert und als Regelmedium entweder eine Flüssigkeit verwendet, deren Viskosität möglichst wenig temperaturabhängig ist, oder ein Gasmedium benutzt wird.
- 5.) Ausführung der Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Verriegelungsvorrichtung vorgesehen wird, mit deren Hilfe die Endlage der Einspritzzeitpunkt-Verstellung für den Normalbetrieb festgehalten wird.

