

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82106828.5

51 Int. Cl.³: **F 02 P 7/06**

22 Anmeldetag: 28.07.82

30 Priorität: 06.08.81 DE 3131121

71 Anmelder: **Atlas Fahrzeugtechnik GmbH, Eggenpfad 26, D-5980 Werdohl (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 16.02.83
Patentblatt 83/7

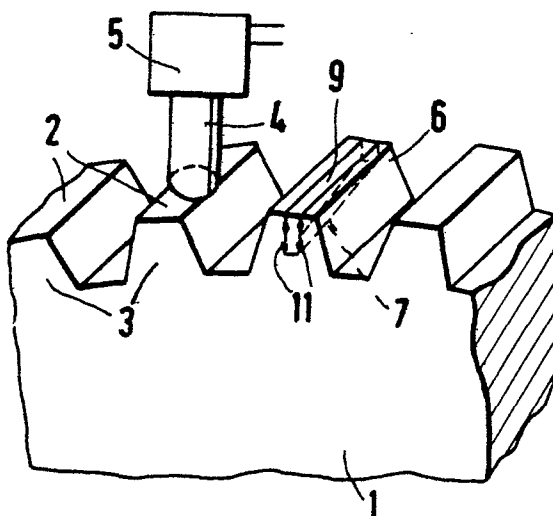
72 Erfinder: **Knüfelmann, Manfred, Hörder Strasse 69, D-4000 Düsseldorf (DE)**
Brandner, Burkhard, Bornstrasse 2, D-5980 Werdohl (DE)
Blauhut, Reinhold, Eggenpfad 24, D-5980 Werdohl (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

74 Vertreter: **Hassler, Werner, Dr., Postfach 17 04 Asenberg 62, D-5880 Lüdenscheid (DE)**

54 **Impulsgeberzahnkranz mit einem markierten Zahnkopf.**

57 Ein Impulsgeberzahnkranz (1) mit einem markierten Zahnkopf (6). Das technische Problem der Erfindung liegt in einer dauerhaften und sicher nachweisbaren Markierung des Zahnkranzes, ohne daß die mechanischen Funktionen des Zahnkranzes beeinträchtigt werden. Der markierte Zahnkopf (6) weist einen Bereich mit einem Werkstoff auf, dessen relative Permeabilität und/oder spezifische Wirbelstromverluste von denen des Zahnkranzes (1) selbst verschieden sind.



Hassler, Werner, Dr.

Postfach 1704

Asenberg 62

D-5880 Lüdenscheid (DE)

0071885

14. Juni 1982

A 82 074

nmelderin: Firma Atlas Fahrzeugtechnik GmbH

Eggenfad 26

D-5980 Werdohl (DE)

Impulsgeberzahnkranz mit einem markierten Zahnkopf

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Impulsgeberzahnkranz mit einem markierten Zahnkopf.

Ein Impulsgeberzahnkranz steht einem Zahnimpulssensor gegenüber. Der Zahnimpulssensor ist auf den Umfang des Impulsgeberzahnkranzes 5 ausgerichtet und enthält eine Hochfrequenzerregerspule, die ein elektromagnetisches Hochfrequenzerregerfeld aussendet. Dieses Hochfrequenzerregerfeld durchdringt den Zahnkranz und wird durch die vorbeilaufenden Zähne des Zahnkranzes beeinflusst bzw. moduliert. Diese Modulation kann in einer Auswerteschaltung erfaßt werden und zur Erzeugung 10 von Zahnimpulsen dienen. Die Zahnimpulse stellen Drehzahl- und Winkelinformationen dar, die sich für Messungen, Steuerungen und Regelungen ausnutzen lassen. Ein Anwendungsgebiet der Erfindung ist eine impulsgesteuerte Zündanlage für Verbrennungsmotoren, bei denen der Anlaßinspurkranz für die Bereitstellung dieser Zahnimpulssignale 15 benutzt wird.

Die Zähne des Zahnkranzes bedingen einerseits Wirbelstromverluste und verändern andererseits die Permeabilität des Magnetkreises. Hierdurch ergeben sich Änderungen des Hochfrequenzfeldes, die in Auswerteschaltungen erfaßt werden können.

20 Zur Erfassung einer Bezugsposition benötigt man einen markierten Zahn, der einen Bezugsimpuls liefert.

Aufgabe der Erfindung ist eine solche Zahnmarkierung, daß eine dauerhafte und sicher nachweisbare Erfassung des markierten Zahnes möglich ist, ohne daß die mechanischen Funktionen des Zahnkranzes

beeinträchtigt werden. Insbesondere muß die Beeinflussung des Hochfrequenzfeldes genügend groß sein, um eine sichere Auswertung zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der 5 markierte Zahnkopf einen Bereich mit einem Werkstoff aufweist, dessen relative Permeabilität und/oder spezifische Wirbelstromverluste von denen des Zahnkranzes selbst verschieden sind.

Die relative Permeabilität des Zahnkranzes selbst hat einen Wert von etwa 100. Stoffe mit hoher relativer Permeabilität und damit 10 auch hoher magnetischer Leitfähigkeit sind Weicheisen, Mu-Metall, amorphes Metall, metallische Gläser, die sich als Werkstoffe für die Markierung eignen.

Man kann als Werkstoff ein Material mit vergleichsweise geringen Wirbelstromverlusten einsetzen, um eine entsprechende Beeinflussung 15 des Hochfrequenzfeldes zu gewährleisten. Die Markierung ermöglicht eine signifikante Änderung des Hochfrequenzfeldes gegenüber der durch einen normalen Zahn hervorgerufenen Änderung des Hochfrequenzfeldes, so daß eine sichere Erkennung des markierten Zahnes möglich ist.

Für die Markierung schlägt die Erfindung vor, daß der markierte 20 Zahnkopf einen Axialschlitz aufweist, in den eine Einlage aus dem genannten Werkstoff eingesetzt ist. In diesem Fall ist der betreffende Zahnkopf dauerhaft und zuverlässig markiert.

Zur weiteren Herabsetzung der Wirbelstromverluste ist vorgesehen, daß die Einlage als U-förmig gefaltetes Blechteil ausgebildet 25 ist. Dieses weist in Querrichtung zwischen den Blechflächen mehrere Spalte auf und hat die Wirkung eines Transformatorblechpakets.

Beim Anlaß einspurkranz auf der Schwungscheibe eines Verbrennungsmotors wird das Ritzel des Anlassers beim Anlaßvorgang jeweils in axialer Richtung eingespurt. Wenn der Einspurzahn auf den Schlitz der 30 Zahnmarkierung trifft, können Beschädigungen des markierten Zahns eintreten.

Zur Beibehaltung der Festigkeit des markierten Zahns sieht die Erfindung vor, daß die Schlitztiefe nach einer Stirnseite des Zahnkranzes abnimmt. Im Extremfall kann der Schlitz nach der genannten 35 Stirnseite auslaufen. Infolgedessen kann auf dieser Stirnseite keine Beschädigung des markierten Zahns beim Einspuren des Anlassers auftreten.

Damit die jeweilige Einlage fest innerhalb des Schlitzes gehalten ist, ist die Einlage an den Stirnseiten des Zahnkranzes mit den

Schlitzrändern verschweißt. Dadurch ist auch gewährleistet, daß in axialer Richtung die Flächen der Einlage und des Zahnkopfes nicht stoffschlüssig miteinander verbunden sind, so daß Wirbelstrombahnen unterbrochen sind.

5 Bei Einsatz eines U-förmig gefalteten Blechteils können auch die axialen Längsränder mit den Schlitzrändern verschweißt sein. Durch überstehende Blechränder während der Schweißung wird verhindert, daß Schweißmittel den mittleren Spalt der Einlage zusetzt. Die Überstehenden Blechränder werden nachträglich entfernt.

10 Die Zahnmarkierung kann auch in der Weise erfolgen, daß auf dem Zahnkopf eine Folie aus dem genannten Werkstoff befestigt ist. In diesem Fall wird jede mechanische Schwächung des markierten Zahnes ausgeschlossen. Die dünne Folie des Markierungswerkstoffes enthält amorphes Metall, Mu-Metall oder ein anderes wirbelstromverlustarmes
15 Material mit hoher Permeabilität. Die Foliendicke beträgt ca. 0,03 bis 0,1 mm.

Die Folie muß schonend befestigt werden, um eine Schädigung des Werkstoffes durch übermäßige Erhitzung oder sonstige Beanspruchung auszuschließen. Die Befestigung kann durch Widerstandspunktschweißung,
20 durch Ultraschallpunktschweißung oder durch Kleben erfolgen. Dabei darf die Erwärmung 300 °C nicht übersteigen. Dieses ist bei Verwendung einer Mikroelektrode gewährleistet.

Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung erläutert, in der darstellen:

25 Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Zahnkranz nach der Erfindung,
Fig. 2 einen Axialschnitt durch den markierten Zahnkopf,
Fig. 3 einen Ausschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 4 eine weitere Abwandlung der Erfindung.

30 Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt des Anlaßeinspurkranzes 1 für den nicht dargestellten Anlasser eines Verbrennungsmotors. Die Umfangsstirnflächen der Zahnköpfe 2 der Zähne 3 steht ein Zahnimpulssensor 4 gegenüber, an den ein Zahnimpulsgenerator 5 angeschlossen ist. Der Zahnimpulsgenerator erzeugt ein elektromagnetisches Hochfrequenzfeld,
35 das mittels einer Spule innerhalb des Zahnimpulssensors 4 abgestrahlt wird. Das Feld durchsetzt die Zähne des Zahnkranzes. Entsprechend der Permeabilität der Zahnköpfe, die von Luft verschieden ist, bzw. der Wirbelstromverluste, erfolgt eine Modulation des Hochfrequenzfeldes. Diese Modulation kann ausgewertet werden, so daß dadurch eine Erzeu-

gung von Zahnimpulsen möglich ist.

Ein Zahnkopf 6 ist markiert, so daß derselbe als Bezugszahnkopf zur Darstellung einer Bezugsphase benutzt werden kann. Und zwar weist dieser Zahnkopf 6 einen Axialschlitz 7 auf, der gegen die Stirnseite 5 8 des Anlaßeinspurkranzes 1 bzw. des Zahnkopfes 6 hin ansteigt, vgl. insbesondere Fig. 2. Der Axialschlitz kann an dieser Stirnseite 8 auf der Umfangsfläche des Zahnkopfes 6 auslaufen, so daß der Axialschlitz 7 die Stirnseite 8 nicht schneidet. Denn auf dieser Stirnseite 8 erfolgt die Einspurung des Ritzels des Anlassers.

10 Der Axialschlitz 7 nimmt eine Einlage 9 auf, die dem Profil des Axialschlitzes 7 angepaßt ist und bei einem Axialschlitz der dargestellten Form keilförmig ausgebildet ist. Während der Zahnkranz selbst aus einem Material mit vergleichsweise hohen Wirbelstromverlusten besteht, weist der Werkstoff der Anlage 9 geringe Wirbelstrom-
15 verluste auf. Es handelt sich z.B. um Weicheisen, Mu-Metall oder dergleichen. Infolgedessen erhält man im Zahnimpulssensor 4 für den markierten Zahnkopf 6 ein deutlich abweichendes Signal, das entsprechend ausgewertet werden kann. Auf den Stirnflächen des Anlaßeinspurkranzes ist die Einlage 9 durch Schweißverbindungen 11 befestigt. Solche
20 Schweißverbindungen dürfen auf der Umfangsfläche nicht vorhanden sein, damit die Wirbelstrombahnen unterbrochen sind.

Als abweichende Materialeigenschaft kann auch die Permeabilität benutzt werden. Der Zahnkranz besteht normalerweise aus Eisen und hat infolgedessen eine relative Permeabilität von etwa 100. Die relative
25 Permeabilität des Markierungsmaterials muß wesentlich größere Werte haben, etwa 250000 bis 500000. Solche Werkstoffe sind Mu-Metall, amorphes Metall, Ferrit.

Speziell die Form des Axialschlitzes 7 mit ansteigender Fußfläche gewährleistet, daß auf der Stirnseite 8 keine Schwächung des Zahn-
30 kopfes 6 vorhanden ist, so daß keine Beschädigungen des Zahnkopfes beim Einspurvorgang des Anlassers zu befürchten sind.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Einlage als gefaltetes Blechteil 10 ausgebildet ist, so daß die Wirbelstromverluste noch weiter herabgesetzt werden. Der in den Schlitz eingesetzte Blech-
35 teil kann zunächst mit Randstreifen 21 über die Schlitzränder überstehen. Jeweils die äußeren radialen Blechränder werden durch Schweißnähte 11 mit den Schlitzrändern verbunden. Nach dem Schweißen werden die Randstreifen 21 entfernt, so daß die Schweißnähte 11 und die Blechränder bündig mit den Schlitzrändern abschließen. Die Randstreif-

fen 21 verhindern ein Fließen des Schweißmittels in die Spalte zwischen den Blechstreifen. Infolgedessen ist eine sichere Sperrwirkung der Spalte für Wirbelströme gewährleistet. Die Einlage ist lediglich an den Stirnseiten mit dem Zahnkopf durch Schweißverbindungen 11
5 stoffschlüssig verbunden. Auf der Umfangsfläche des Zahnkopfes sind solche Schweißverbindungen nicht vorhanden, damit keine stoffschlüssige Verbindung zwischen den Flächen der Einlage 9 bzw. des Flächen-
teils 10 und dem Werkstoff des Zahnkopfes vorhanden ist. Das gefaltete Blechteil wirkt wie ein Transformatorblechpaket. Infolgedessen
10 bleiben die geringen Wirbelstromverluste gewährleistet.

Wenn man jedoch die Beeinflussung des Hochfrequenzfeldes durch die unterschiedliche Permeabilität auswertet, kann man auch auf der Kopffläche des Zahnkopfes Schweißnähte 11' vorsehen, um dadurch die mechanische Stabilität der Anordnung zu erhöhen.

15 Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einer Folie 12, die durch Verbindungen 13 mit der Umfangsfläche des Zahnkopfes 6 verbunden ist. Die Folie 12 besteht aus amorphem Metall, Mu-Metall oder einem ähnlichen wirbelstromverlustarmen Werkstoff und hat eine Dicke von 0,03 bis 0,1 mm. Sie kann durch Widerstandspunkt-
20 schweißung auf dem Zahnkopf befestigt werden. Bei dieser Widerstandspunktschweißung kann die Temperaturbelastung der Folie niedrig gehalten werden, damit die magnetischen Eigenschaften des Markierungswerkstoffes nicht verändert werden. Man kann die Folie auch durch Kleben oder durch Ultraschallschweißung auf dem Zahnkopf befestigen.

25 Insbesondere bei Verwendung einer Mikroelektrode ist gewährleistet, daß keine Erwärmung über 300 °C auftritt.

Hassler, Werner, Dr.

Postfach 1704

Asenberg 62

D-5880 Lüdenscheid (DE)

0071885

14. Juni 1982

A 82 074

Anmelderin: Fa. Atlas Fahrzeugtechnik GmbH

Eggenpfad 26

D-5980 Werdohl (DE)

Impulsgeberzahnkranz mit einem markierten Zahnkopf

Patentansprüche

1. Impulsgeberzahnkranz mit einem markierten Zahnkopf, dadurch gekennzeichnet, daß der markierte Zahnkopf (6) einen Bereich mit einem Werkstoff aufweist, dessen relative Permeabilität und/oder spezifische Wirbelstromverluste von denen des Zahnkranzes (1) selbst 5 verschieden sind.
2. Zahnkranz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff Weicheisen, Mu-Metall, amorphes Metall oder metallisches Glas ist.
3. Zahnkranz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der 10 markierte Zahnkopf (6) einen Axialschlitz (7) aufweist, in den eine Einlage (9) aus dem genannten Werkstoff eingesetzt ist.
4. Zahnkranz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitztiefe nach einer Stirnseite (8) des Zahnkranzes abnimmt.
5. Zahnkranz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die 15 Einlage als U-förmig gefaltetes Blechteil (10) ausgebildet ist.
6. Zahnkranz nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlage an den Stirnseiten des Zahnkranzes mit den Schlitzrändern verschweißt ist.
7. Zahnkranz nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß 20 auch die axialen Längsränder der Einlage mit den Schlitzrändern verschweißt sind (Fig. 3).
8. Zahnkranz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Zahnkopf (6) eine Folie (12) aus dem genannten Werkstoff befestigt ist.

9. Zahnkranz nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie durch Widerstandspunktschweißung befestigt ist.

10. Zahnkranz nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie durch Ultraschallpunktschweißung befestigt ist.

5 11. Zahnkranz nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie durch Kleben befestigt ist.

11A

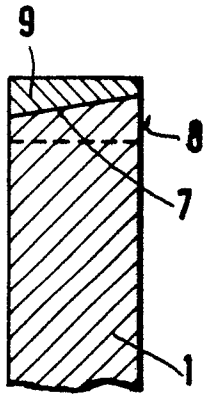


Fig. 2

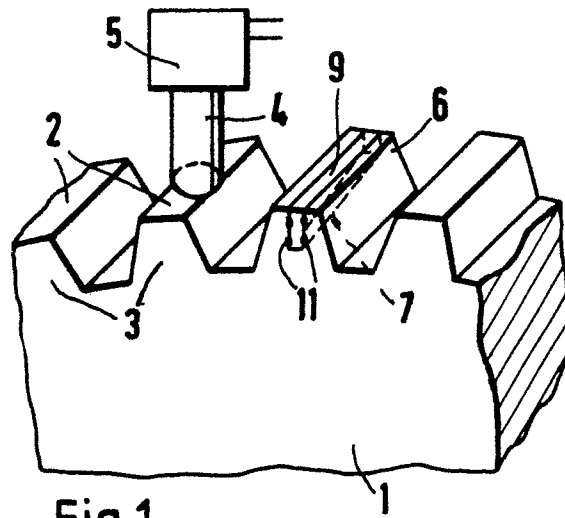


Fig. 1

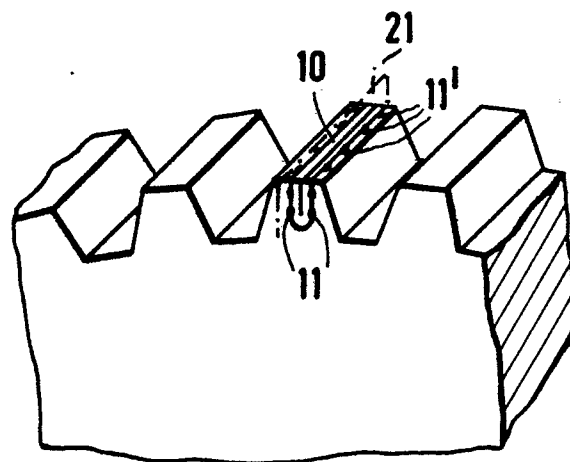


Fig. 3

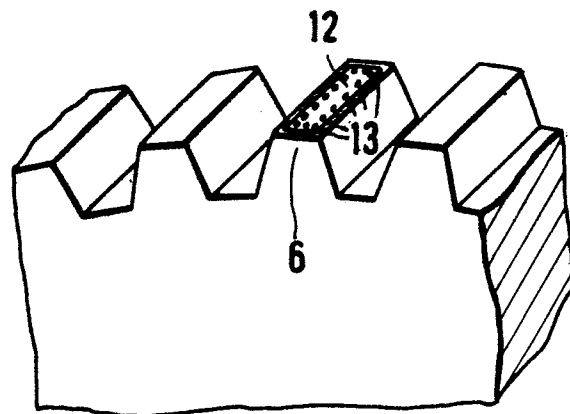


Fig. 4