

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 225 528
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 86116175.0

(51)

Int. Cl. 4: **F02D 41/36**, F02P 7/06,
F02D 41/26

(22)

Anmeldetag: 21.11.86

(30)

Priorität: 25.11.85 DE 3541624

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.87 Patentblatt 87/25

(64)

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

(71)

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin
und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72)

Erfinder: **Schreiber, Hans**
Hoenighausen 1c
D-8411 Lappersdorf(DE)
Erfinder: **Molin, Marek**
Keplerstrasse 32
D-8402 Neutraubling(DE)

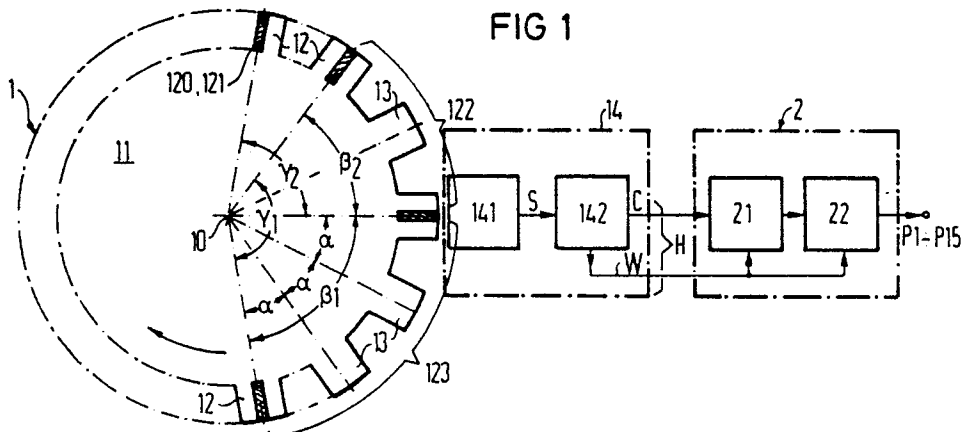
(54)

Anordnung zur Identifikation von Winkelimpulsen.

(57)

Zur Ermittlung der Winkellage der Welle eines Verbrennungsmotors dient eine Geberanordnung (1) mit einer Geberscheibe (11) die auf einem Kreis um ihre Achse (10) Absolutmarken (121) hat. Ferner ist eine Codespur mit Codemarken (13) vorgesehen, die auf derselben Geberscheibe oder auf einer mit ihr gekuppelten Codescheibe angeordnet sein kann. Zur Identifizierung jedes von einer Absolutmarke erzeugten Winkelimpulses ist jeder Absolutmarke ein Codeelement mit einer für die Absolutmarke charakteristischen Anzahl von Codemarken (13) vorgeschaltet. Um mit einer gegebenen Größe und Zahl von Codemarken (13) möglichst viele Absolutmarken zu erhalten, ist jeder Absolutmarke ein Codeabschnitt von zwei oder mehr Codeelementen zugeordnet.

FIG 1



EP 0 225 528 A1

Anordnung zur Identifikation von Winkelimpulsen

Die Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine solche Anordnung ist aus der US-Patentschrift 4 284 052 bekannt. Dort ist ein elektronisches Steuergerät beschrieben, das -insbesondere in Verbindung mit einem Mikroprozessor -den Beginn der Kraftstoffeinspritzung und /oder der Zündung bestimmt. Dieses Steuergerät braucht als Grundlage der Berechnung eine Information über den aktuellen Stand der mit den einzelnen Zylindern gekuppelten Kurbelwelle. Diese ist daher mit einer Geberanordnung in Form einer Geberscheibe gekuppelt, die auf ihrem Umfang Winkelmarken aufweist, die von einem Impulsgeber abgetastet werden, der je Winkelmarke einen Winkelimpuls liefert.

Um nun einem einzelnen Winkelimpuls die Winkelmarke zuzuordnen, die diesen Winkelimpuls hervorgerufen hat, ist es notwendig, mindestens einem der Winkelimpulse (Absolutimpuls) durch eine zusätzliche Identitätskennung eine definierte Position der Welle gegenüber einem Festpunkt zuzuordnen. In dem bekannten Fall ist dazu vor jeder Winkelmarke ein Codeelement angeordnet, dessen Identitätskennung die Zahl der in ihm enthaltenen Codemarken ist. Die Codemarken werden ebenfalls vom Impulsgeber abgetastet und erzeugen einen Codeimpuls. Jeder Winkelimpuls ist also durch die Zahl der vorausgehenden Codeimpulse bestimmt.

Die größte Zahl der Codemarken je Codeelement und damit die Länge des größten Codeelementes ist durch die Zahl der zu unterscheidenden Winkelmarken bestimmt: Es hat sich gezeigt, daß sich auf einer Geberscheibe mit gegebenem kleinen Durchmesser und mit üblicher Größe der Zähne nicht genügend Winkelmarken unterscheiden lassen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 zu finden, bei der mit einer gegebenen Größe und Zahl von Codemarken wesentlich mehr Winkelmarken als Absolutmarken zu identifizieren sind.

Bei der erfindungsgemäßen, in Anspruch 1 gekennzeichneten Lösung dieser Aufgabe, wird jeder zu identifizierenden Winkelmarke ein Codeabschnitt aus zwei oder mehr Codeelementen -Elementezahl E -zugeordnet, deren Codewinkel gleich sind den Sektorwinkeln derjenigen E Sektorelemente, die der Absolutmarke in Drehrichtung vorangehen, wobei auch die Codewinkel der Codeelemente in derselben Reihenfolge angeordnet sind, wie die Sektorwinkel der E Sektorelemente. Damit ist es möglich, mit Hilfe der Winkel- und Absolutimpulse die Zahl der Codeimpulse aus den einzelnen

Codeelementen zu unterscheiden. Mit einer Grundmenge T von verschiedenen Codeelementen lassen sich dann T^E (E Elementezahl) minus 1 Absolutmarken unterscheiden. Umgekehrt gehört zu einer geforderten Markengesamtzahl M von Absolutmarken eine Grundmenge T von unterschiedlichen Codeelementen, die gleich ist dem Logarithmus der Markengesamtzahl M plus 1, wobei die Basis des Logarithmus gleich ist der zu jedem Codeabschnitt gehörenden Elementezahl E.

Wählt man beispielsweise zwei Codeelemente (E gleich 2) je Codeabschnitt, dann benötigt man für eine Markengesamtzahl M = 15 eine Grundmenge T von vier unterschiedlichen Codeelementen. Hierbei kann es sich um Codeelemente mit 0, 1, 2, 3 oder mit 1, 2, 3, 4 etc. Codemarken handeln.

In diesen Fällen müssen jedoch alle Permutationen der vier unterschiedlichen Codeelemente ausgenutzt werden, also auch die Kombination der zwei längsten Codeelemente. Geht man im einfachsten Fall davon aus, daß alle Codemarken zwischen sich denselben Grundwinkel α einschließen - äquidistante Anordnung -dann ergibt sich daher als Gesamtlänge des größten Codeabschnittes gleich $2 \times 5 \alpha$.

Eine günstigere Ausnutzung des Raumes auf der Geberscheibe läßt sich gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bei gleicher Markengesamtzahl M erreichen, wenn man von einer Gesamtmenge A von Grundgrößen ausgeht, die größer ist als die zuvor berechnete Grundmenge T. In diesem Fall kann man dann zur Bildung der Codeabschnitte aus der Gesamtzahl von unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten von Codeelementen möglichst kurze Kombinationen auswählen. Außerdem steigt auf diese Weise der Gestaltungsspielraum für die Verteilung der Winkelmarken über den Umfang der Geberscheibe erheblich. Ferner sinkt mit der Zahl der Winkelmarken die Größe des Totwinkels je Codeabschnitt.

Grundsätzlich können die einzelnen Codemarken in den Codeelementen beliebig angeordnet sein. Vorzugsweise bilden jedoch alle Codemarken -Codemarkenzahl Z - eine Codespur, in der die Codemarken zwischen sich denselben Grundwinkel α einschließen. In diesem Fall sind dann auch die einzelnen Sektorwinkel der Sektorelemente und die Gesamtwinkel der Codeabschnitte so groß, daß sie durch diesen Grundwinkel ohne Rest teilbar sind.

Die Hauptspur mit den Winkel- und Absolutmarken und die Codespur mit den Codemarken sowie die zugeordneten Sensoren können so angeordnet sein, daß die Codeimpulse benachbarter Codeelemente trennenden Winkelimpulse zwischen

zwei Codeimpulsen liegen. Bei einer besonders einfachen Ausführungsform der Erfindung ist die Anordnung jedoch so gewählt, daß sich jeder Winkelimpuls mit einem Codeimpuls überdeckt.

Die Codespur kann wie beim Stand der Technik auf einer getrennten Codescheibe liegen, die mit der Geberscheibe gekuppelt ist, vorzugsweise sich synchron mit der Geberscheibe dreht. Die Codespur kann jedoch auch auf der Geberscheibe selbst neben der Hauptspur angeordnet sein. Entsprechend kann auch ein Codesensor für die Codespur mit dem Sensor für die Hauptspur in demselben Gehäuse untergebracht sein.

Die Sensoren können in bekannter Weise optisch, magnetisch oder induktiv in Verbindung mit entsprechenden Marken zusammenarbeiten. Als Code-und/oder Winkelmarken haben sich besonders Zähne am Umfang einer metallischen Scheibe bewährt, die mit einem induktiv arbeitenden Sensor abgetastet werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich in Verbindung mit dem aus der US-PS 4 121 112 bekannten Hartig-Impulsgeber: Dieser arbeitet mit einer Geberscheibe, die an ihrem Umfang Z äquidistant angeordnete Zähne aus gewöhnlichem Eisen mit relativ hohen Wirbelstromverlusten aufweist. Diejenigen Zähne, die als Absolutmarke dienen sollen -Markenzähne-, haben wesentlich niedrigere Wirbelstromverluste. Insbesondere weisen sie einen Schlitz quer zur Drehrichtung auf, der mit einem Material höherer Permeabilität ausgefüllt ist. Der zugehörige Sensor wertet das Verhältnis der magnetischen Leitfähigkeit - (Permeabilität μ) zu der elektrischen Leitfähigkeit jedes einzelnen Zahnes aus. Dieses Verhältnis ist bei geschlitzten und ungeschlitzten Zähnen signifikant unterschiedlich. Im Ergebnis liefert der Sensor je Zahn einen Impuls, wobei jedoch der von einem geschlitzten Zahn verursachte Winkelimpuls eine signifikant größere Amplitude hat; diese Funktion ist unabhängig von der Drehzahl.

Bei einem Viertaktmotor ist eine solche Geberscheibe vorzugsweise auf der mit halber Drehzahl der Kurbelwelle umlaufenden Nockenwelle angeordnet. Es ist jedoch auch in dem Fall möglich, die Geberscheibe direkt mit der Kurbelwelle zu verbinden und zusätzlich einen Zusatzsignalgeber auf der Nockenwelle zu verwenden. Letzterer braucht lediglich jeweils während einer ersten Umdrehung ein H-Signal und während der folgenden ein L-Signal zu liefern. Mit diesen Signalen ist dann eine eindeutige Verteilung der Impulse der Geberscheibe auf die einzelnen Zylinder möglich. Zusätzlich können die Codeimpulse zur Ermittlung der jeweiligen Drehzahl verwendet werden.

Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung kann die Hauptspur mit den Winkelmarken und Absolutmarken auch auf einer mit der Nockenwelle verbundenen Geberscheibe und die Codespur mit den Codemarken auf einer mit der Kurbelwelle verbundenen Codescheibe angeordnet sein.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei

FIG 1 den grundsätzlichen Aufbau des Signalgebers,

FIG 2 die Verteilung der Winkel-und Codemarken auf die Zähne,

FIG 3 ein detailliertes Ausführungsbeispiel für den Decoder und

FIG 4 ein zugehöriges Impulsdiagramm zeigen.

In FIG 1 ist mit 1 eine Geberanordnung mit einer kreisrunden Geberscheibe 11 aus gewöhnlichem Eisen bezeichnet, die um eine Achse 10 drehbar und die mit der Nockenwelle eines Verbrennungsmotors gekuppelt ist. Am Umfang der Geberscheibe 11 sind 54 Zähne 12/13 äquidistant angeordnet, von denen einzelne Zähne 12 Querschlitz 120 haben, die mit einem Material höherer magnetischer Leitfähigkeit gefüllt sind: Diese Zähne haben zusätzlich die Funktion einer Absolutmarke 121 und werden als Markenzähne 12 bezeichnet. Der Abstand zwischen benachbarten Zähnen -von Mitte zu Mitte- ist durch einen Grundwinkel α bestimmt, der bei 54 Zähnen $6^\circ 40'$ beträgt.

Je zwei aufeinanderfolgende Absolutmarken 121 begrenzen ein Sektorelement 122, 123 mit dem Sektorwinkel β_1 bzw. β_2 . Jedes Sektorelement deckt sich hier mit einem Codeelement gleicher Größe (Codewinkel = Sektorwinkel). Zwei aufeinanderfolgende Codeelemente (Elementezahl $E = 2$) bilden jeweils einen Codeabschnitt mit einem Gesamtwinkel γ_1 bzw. γ_2 : Zu jeder Absolutmarke 121 gehört also ein Codeabschnitt mit den beiden vorangehenden Absolutmarken und Codeelementen. Jeder Sektorwinkel β , Codewinkel und Gesamtwinkel γ ist durch den Grundwinkel α ohne Rest teilbar.

Die Verteilung der Codeabschnitte über den Umfang der Geberscheibe 11 richtet sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall und wird anhand der FIG 2 für einen Sechszylindermotor schematisch erläutert: Dort sind in der zweiten Zeile die Nummern aller 54 Zähne aufgeführt. In der dritten Zeile unter jeder Zahnnummer bezeichnet eine 1 einen Zahn mit einer Absolutmarke 121 -Markenzahn 12 -und eine 0 einen einfachen, als Codemarken dienenden Zahn -Codezahn 13. In der mit P markierten ersten Zeile ist über den Markenzähnen 12 die Nummer des zugeordneten Absolutimpulses (P1 bis P15) angegeben.

In der vierten und fünften Zeile von FIG 2 sind vier Codeabschnitte mit je zwei aufeinanderfolgenden Codeelementen mit zugehörigem Gesamtwinkel γ 1 bis γ 4 angegeben. Es ist eine Gesamtmenge A von fünf verschiedenen Codeelementen zu 1, 2, 3, 4 oder 5 Codezähnen (0; 00; 000; 0000; 00000) vorgesehen.

Der Geberscheibe 11 ist ein Impulsgeber 14 zugeordnet, der einen Sensor 141 und einen Diskriminator 142 enthält. Der Sensor 141 tastet die Zähne der Geberscheibe 11 ab und wertet dabei das unterschiedliche Verhältnis von elektrischer zu magnetischer Leitfähigkeit der Zähne 12, 13 aus, wie dies in der US-PS 4 121 112 näher beschrieben ist. Der Sensor liefert ein Sensorsignal S -vgl. das Impulsdigramm in FIG 4 -in Form eines Impulses je Zahn, wobei jedoch der von einem Marken Zahn 12 hervorgerufene Winkelimpuls eine signifikant größere Amplitude hat als die von Codezähnen 13 hervorgerufenen Codeimpulse. Der Diskriminator 142 unterscheidet diese Amplituden und liefert als Gebersignal H an einem ersten Ausgang je Codezahn einen Codeimpuls C und an einem zweiten Ausgang je Marken Zahn einen Winkelimpuls W.

Das Gebersignal H wird einem Decoder 2 zugeführt, der aus einem Elementdecoder 21 und einem Abschnittsdecoder 22 besteht und der die Absolutimpulse an unterschiedlichen, den einzelnen Absolutmarken zugeordneten Decoderausgängen P1 bis P15 liefert.

Die grundsätzliche Funktion wird anhand des ungünstigsten Falles erläutert: Dieser ist gegeben, wenn bei Beginn der Drehbewegung der Geberscheibe 11 die Lücke zwischen dem Marken Zahn mit der Nummer 12 in FIG 2 und dem folgenden Codezahn mit der Nummer 13, also der Beginn des längsten Codeelementes (6α) unter dem Sensor 141 steht. Sobald Zahn Nummer 18 mit der folgenden Absolutmarke am Sensor 141 vorbeiläuft, startet der dadurch ausgelöste Winkelimpuls einen Zähler in dem Decoder 2 und ermittelt die Zahl der Codeimpulse zwischen dieser Absolutmarke und der folgenden, die dem Zahn 21 zugeordnet ist. Durch den folgenden Winkelimpuls wird dieser Wert ($2 = 3 \alpha$) abgespeichert. Beim weiteren Drehen der Geberscheibe werden die folgenden Codeimpulse von den Codezähnen 22 bis 25 gezählt und der Wert ($4 = 5 \alpha$) durch den Winkelimpuls vom Zahn 26 ebenfalls abgespeichert. Aus diesen beiden Speicherwerten bildet dann der Decoder einen Absolutimpuls an einem allein dem Marken Zahn 26 zugeordneten Decoderausgang P. Damit muß sich also in diesem ungünstigsten Fall die Achse 10 um einen Totwinkel von 93° und $20'$ ($= 14 \alpha$) drehen, bevor der erste Absolutimpuls vorliegt. Mit diesem ist dann eine eindeutige Zuordnung des ersten Einspritz-

und/oder Zündimpulses zu dem richtigen Zylinder des Verbrennungsmotors möglich. Vor allem läßt sich eine sequentielle Einspritzung -ohne Einspritzung in den Auspufftakt eines Zylinders -realisieren.

Ein Ausführungsbeispiel des Decoders 2 mit leicht integrierbaren Bausteinen ist im Detail in FIG 3 gezeigt, wobei der Diskriminator 142 des Impulsgebers 14 von FIG 1 zur Erleichterung der Übersicht nochmals dargestellt ist. An diesen schließt sich der Elementdecoder 21 an, der im wesentlichen aus einem decodierenden Zähler 210 mit fünf Datenausgängen (entsprechend der maximalen Zahl von Codezähnen je Codeelement) besteht. Der Zähler wird durch die negativen Flanken eines über den Eingang $\overline{C}$ zugeführten Zählsignales $\overline{C}$ 210 weitergeschaltet und liefert an den Datenausgängen ein Elementsignal, das die Zahl der Codemarken je Codeelement darstellt und das aus einem H-Signal an einem der Datenausgänge und im übrigen aus L-Signalen besteht. Ein Löschsignal R210 erhält der Zähler über den Eingang R. Zur Bildung des Zählsignales $\overline{C}$ 210 werden die Codeimpulse C und die Winkelimpulse W mit Hilfe von zwei RS-Kippgliedern 211, 212 aufbereitet, deren Setz- und Rücksetzeingang jeweils ein UND-Glied vorgeschaltet ist. Jedes Kippglied ist in bekannter Weise mit Hilfe von zwei NOR-Gliedern realisiert.

Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeder Codeabschnitt aus zwei Codeelementen besteht, hat der Abschnittsdecoder 22 ebenso viele Latchelemente 221, 222, die hintereinander geschaltet und an den Zähler 210 des Elementdecoders 21 angeschlossen sind: Mit der positiven Flanke eines an einem Takteingang L anliegenden Taktsignales Q211 wird das an den Dateneingängen anliegende Elementsignal eingespeichert und durch die negative Flanke des Taktsignales auf die Ausgänge weitergegeben.

Die Ausgänge der beiden Latchelemente sind über UND-Glieder G1 bis G15 matrixartig miteinander verbunden, derart, daß am Ende jedes Taktsignales ein anderes UND-Glied einen Absolutimpuls liefert, der damit einer Absolutmarke 121 eindeutig zugeordnet ist.

Die Ein- und Ausgänge der Kippglieder 211, 212 des Elementdecoders 21 sind untereinander direkt und über ODER-Glieder 214, 215 und ein NOR-Glied 216 mit dem Zähler 210 in der dargestellten Weise verknüpft. Der Zweck dieser Verknüpfung besteht im wesentlichen darin, mit dem Auftreten jedes Winkelimpulses W das Taktsignal Q211 und danach ein Löschsignal R210 für den Zähler 210 zu erzeugen.

Beim Anlauf muß ferner dafür gesorgt sein, daß nur vollständige Codeelemente ausgewertet werden: Hierzu dient das RS-Kippglied 213, das an seinem Ausgang Q mit dem Anlegen der Betriebsspannung U_B das Löschesignal R210 liefert, das über das ODER-Glied 215 an dem Rücksetzeingang R des Zählers 210 liegt. Dieses Signal bleibt bis zum Rücksetzen des Kippgliedes 213 durch den ersten Winkelimpuls W bestehen, so daß die bis dahin über das ODER-Glied 214 dem Zähler 210 zugeführten Codeimpulse nicht berücksichtigt werden. Der Zähler 210 zählt daher erst die negativen Flanken der Codeimpulse C nach dem ersten Winkelimpuls W. Mit dem darauffolgenden Winkelimpuls -Zeitpunkt t1 in FIG 4 -wird dann das Taktsignal Q211 gesetzt, durch das jedes Latchelement 221, 222 das jeweilige Elementsignal an seinem Eingang übernimmt.

Mit dem Ende des Winkelimpulses W im Zeitpunkt t2 wird der Zähler 210 durch das Löschesignal R210 zurückgesetzt, das das NOR-Glied 216 liefert, wenn weder der Winkelimpuls W noch das Signal $\overline{Q}$ 210 vorhanden ist.

Die negative Flanke des mit dem Winkelimpuls W zusammenfallenden Codeimpulses C darf bei diesem Ausführungsbeispiel nicht mitgezählt werden: Das wird dadurch erreicht, daß das Taktsignal Q 211 -über ODER-Glied 214 am Zähleingang $\overline{C}$ -erst mit der positiven Flanke des folgenden Codeimpulses C -Zeitpunkt t4 -gelöscht wird.

Dieser Zustand der Kippglieder bleibt dann bis t5, dem Zeitpunkt des nächsten Winkelimpulses W, bestehen. In der Zwischenzeit ist der Zähler 210 freigegeben und zählt die negativen Flanken -zwei -des Zählsignals $\overline{C}$ 210. Im Zeitpunkt t5 hat dann - (nur) derjenige Ausgang des Zählers H-Signal, dessen Nummer mit der Zahl der Codeimpulse im vorangehenden Codeelement übereinstimmt. Mit der Vorder flanke des Winkelimpulses wird wieder ein Taktsignal Q211 erzeugt und dadurch der Zählerstand des Zählers 210 vom ersten Latchelementes 221 und der Zählerstand am Ausgang des ersten Latchelementes 221 von dem zweiten Latchelement 222 übernommen. Mit der Rückflanke des Winkelimpulses wird danach der Zähler 210 wieder gelöscht und erfaßt die Zahl der Codeimpulse des folgenden Codeelementes.

Das Latchelement 221 gibt also an seinem Ausgang immer die Anzahl der Codeimpulse des ersten Codeelementes und das Latchelement 222 die Zahl der Codeimpulse des zweiten Codeelementes jedes Codeabschnittes an. Die Kombination dieser beiden Zahlen ändert sich nach jedem Codeelement und ist daher eine Identitätskennung für jeden Codeabschnitt und die ihm zugeordnete

Absolutmarke; sie wird daher über UND-Glieder G1 bis G15 zur Erzeugung von 15 verschiedenen Absolutimpulsen ausgewertet.

Begriffsliste

1	Geberanordnung
10	Achse
11	Geberscheibe
12	Markenzahn
120	Querschlit
121	Absolutmarke
122, 123	Sektorelement
13	Codezahl/Codemarke
14	Impulsgeber
141	Sensor
142	Diskriminator
2	Decoder
21	Elementdecoder
210	Zähler
211	RS-Kippglied
212	RS-Kippglied
213	RS-Kippglied
214	ODER-Glied
215	ODER-Glied
216	NOR-Glied
22	Abschnittdecoder
221	Latchelement
222	Latchelement
G1 - G15	UND-Glied
	Absolutimpuls
	Absolutmarke
	Codeabschnitt
	Codeelement
C	Codeimpuls
Z	Codemarkenzahl
	Codesensor
	Codespur
	Codewinkel
	Dateneingang
P	Decoderausgang
E	Elementezahl
	Elementsignal
H	Gebersignal
A	Gesamtmenge
γ	Gesamtwinkel
T	Grundmenge
α	Grundwinkel
	Hauptsensor
	Hauptspur
	Identitätskennung
R210	Löschesignal
M	Markengesamtzahl
β	Sektorwinkel
S	Sensorsignal
L	Takteingang
Q211	Taktsignal

W Winkelimpuls
210 Zählsignal

Ansprüche

1. Anordnung zur Identifizierung von Winkelimpulsen

-mit einer Geberanordnung (1), die eine Geberscheibe (11) und mindestens ein Codeelement aufweist,

--wobei die Geberscheibe (11)

---um eine Achse (10) drehbar ist und mit der Welle eines Verbrennungsmotors gekuppelt ist,

---eine Markengesamtzahl (M) von Winkelmarken - (121) trägt, die auf einem Kreis um die Achse (10) verteilt sind, eine Hauptspur bilden und zwischen sich Sektorelemente (122, 123) mit jeweils einem Sektorwinkel (β) einschließen,

--wobei jedes Codeelement,

---in einer kreisförmigen Codespur um eine Achse angeordnet ist, die mit der Achse (10) der Geberscheibe (11) gekuppelt ist,

---einer zu identifizierenden Winkelmarke (121), Absolutmarke genannt, starr zugeordnet ist,

---sich maximal über einen Codewinkel erstreckt, der gleich ist dem Sektorwinkel (β) des dieser Absolutmarke (121) in Drehrichtung vorangehenden Sektorelementes,

---eine digitale Identitätskennung in Form keiner, oder mindestens einer Codemarke (13) enthält,

- mit einem Impulsgeber (14),

--der gegenüber der Geberanordnung (1) fest angeordnet ist und diese abtastet,

--der ein Gebersignal (H) mit einem Winkelimpuls - (W) je Winkelmarke (121) und einem Codeimpuls - (C) je Codemarke (13) liefert,

-und mit einem Decoder (2), der einen Zähler (210) für die Codeimpulse (C) zwischen je zwei Winkelimpulsen (W) enthält, und der am Ende jedes Codeelements einen Absolutimpuls liefert, der die Absolutmarke (121) am Ende des Codeelementes identifiziert,

dadurch gekennzeichnet,

-und daß jeder Absolutmarke (121) ein Codeabschnitt zugeordnet ist, der aus E Codeelementen - Elementezahl E größer 1 - besteht, und daß die Codewinkel der Codeelemente jedes Codeabschnittes nach Größe und Reihenfolge übereinstimmen mit der Größe und Reihenfolge der Sektorwinkel derjenigen E Sektorelemente, die der Absolutmarke in Drehrichtung vorangehen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß alle Winkelmarken Absolutmarken (121) mit eigenem Codeabschnitt sind, und daß alle Codeabschnitte dieselbe Elementezahl (E)

an Codeelementen haben und ihre Codeelemente unterschiedliche Kombinationen von Identitätskennungen enthalten.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Gesamtmenge (A) von unterschiedlichen Codeelementen vorgesehen ist, die gleich oder größer ist als eine Grundmenge - (T), die bestimmt ist durch den Logarithmus der Markengesamtzahl M von Absolutmarken plus 1 zu einer Basis, die gleich ist der Elementezahl (E) der zu jedem Codeabschnitt gehörenden Codeelemente.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Impulsgeber

-einen eigenen Codesensor für die Codemarken der Codespur und

-einen Hauptsensor für die Winkelmarken auf der Hauptspur hat.

5. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

-daß die Geberscheibe (11) der Geberanordnung - (1) auf ihrem Umfang als Codemarken äquidistant voneinander angeordnete gleich breite Zähne (12; 13) aus ferromagnetischem Material hat,

-daß einzelne dieser Zähne - Markenzähne (12) - als Absolutmarken (121) dienen und dazu niedrigere Wirbelstromverluste als die übrigen Zähne haben und

-daß der Signalgeber (14)

--einen einzigen Sensor (141) enthält, der das Verhältnis von magnetischer zu elektrischer Leitfähigkeit jedes Zahnes (12; 13) auswertet und als Sensorsignal (S) je Zahn einen Impuls liefert, wobei die von Markenzähnen (12) hervorgerufenen Impulse eine signifikant größere Amplitude haben, als die von den anderen Zähnen (12) ausgelösten Impulse,

--einen Diskriminator (142) enthält, der das Sensorsignal (S) in Winkelimpulse (W) und Codeimpulse - (Z) trennt.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

-daß der Decoder (2) einen Elementdecoder (21) und einen Abschnittsdecoder (22) enthält,

-daß der Elementdecoder (21) einen Zähler (210) für die Codeimpulse (C) zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Winkelimpulsen (W) hat,

-daß der Abschnittsdecoder (22) Latchelemente - (221, 222) enthält, deren Anzahl gleich der Elementezahl (E) der Codeabschnitte ist,

-daß der Zähler (210) des Elementdecoders (21) und die Latchelemente (221, 222) des Abschnittsdecoders derart hintereinander geschaltet sind, daß jeder Winkelimpuls (W) die Weitergabe

---des Zählerstandes des Zählers (210) des Elementdecoders (21) an das erste Latchelement - (221) und

--des Zählerstandes jedes Latchelementes (221)

des Abschnittsdecoders (32) an das jeweils folgende Latchelement (222) auslöst, und
-daß die Ausgänge aller Latchelemente (221, 222) nach Art einer Matrix über UND-Glieder (G1 bis G15) zur Erzeugung eines jeder Absolutmarke -
(121) zugeordneten Absolutimpulses verknüpft sind.

5

10

15

20

25

30

35

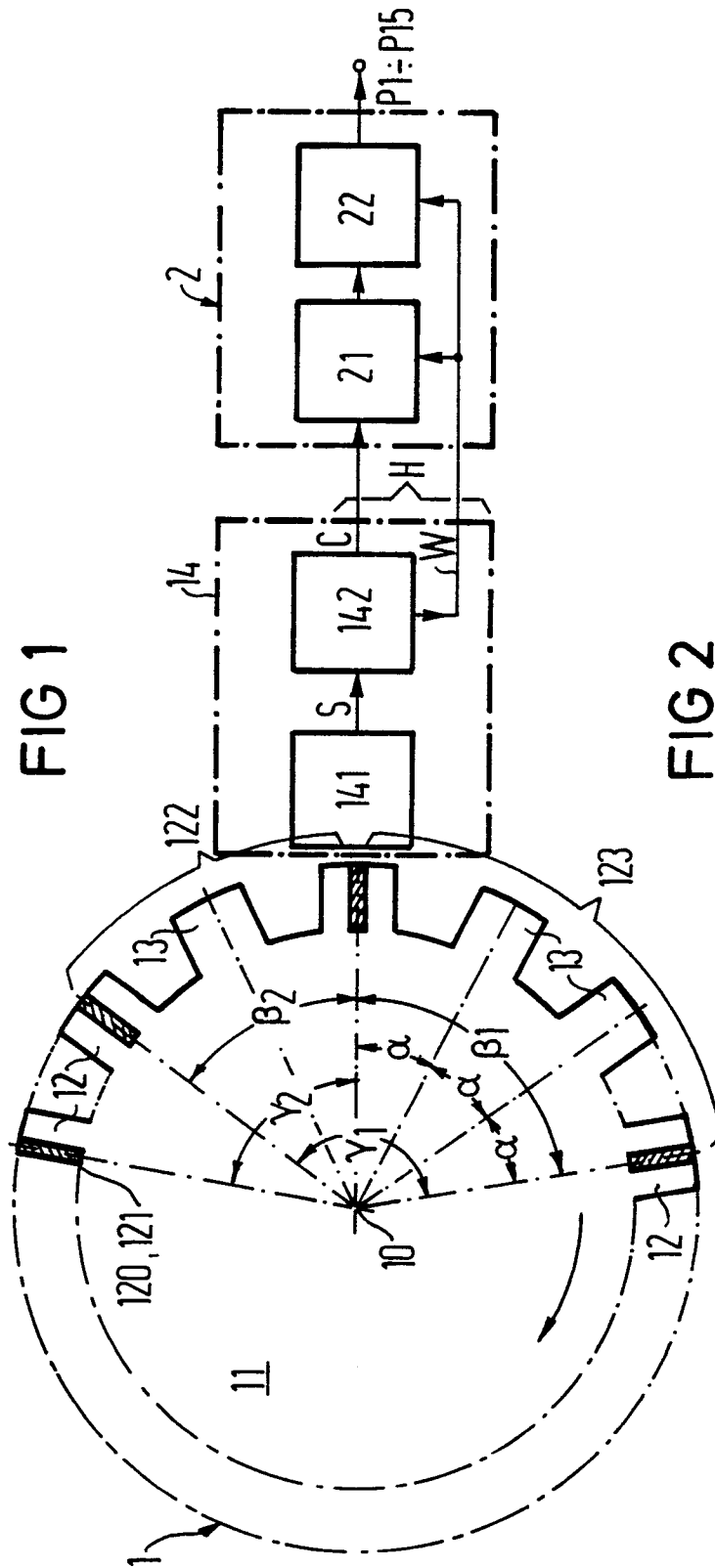
40

45

50

55

7

[illegible]

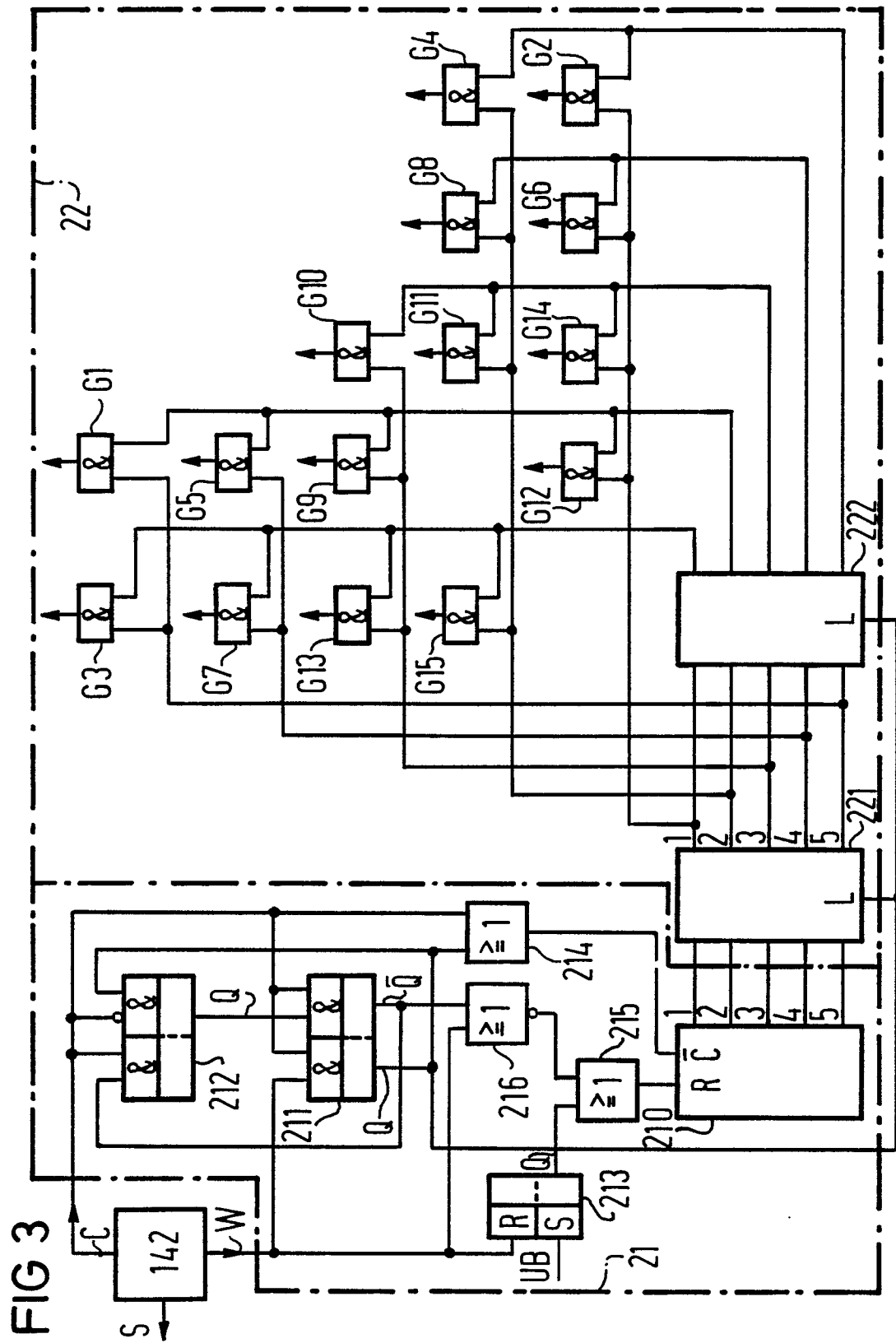
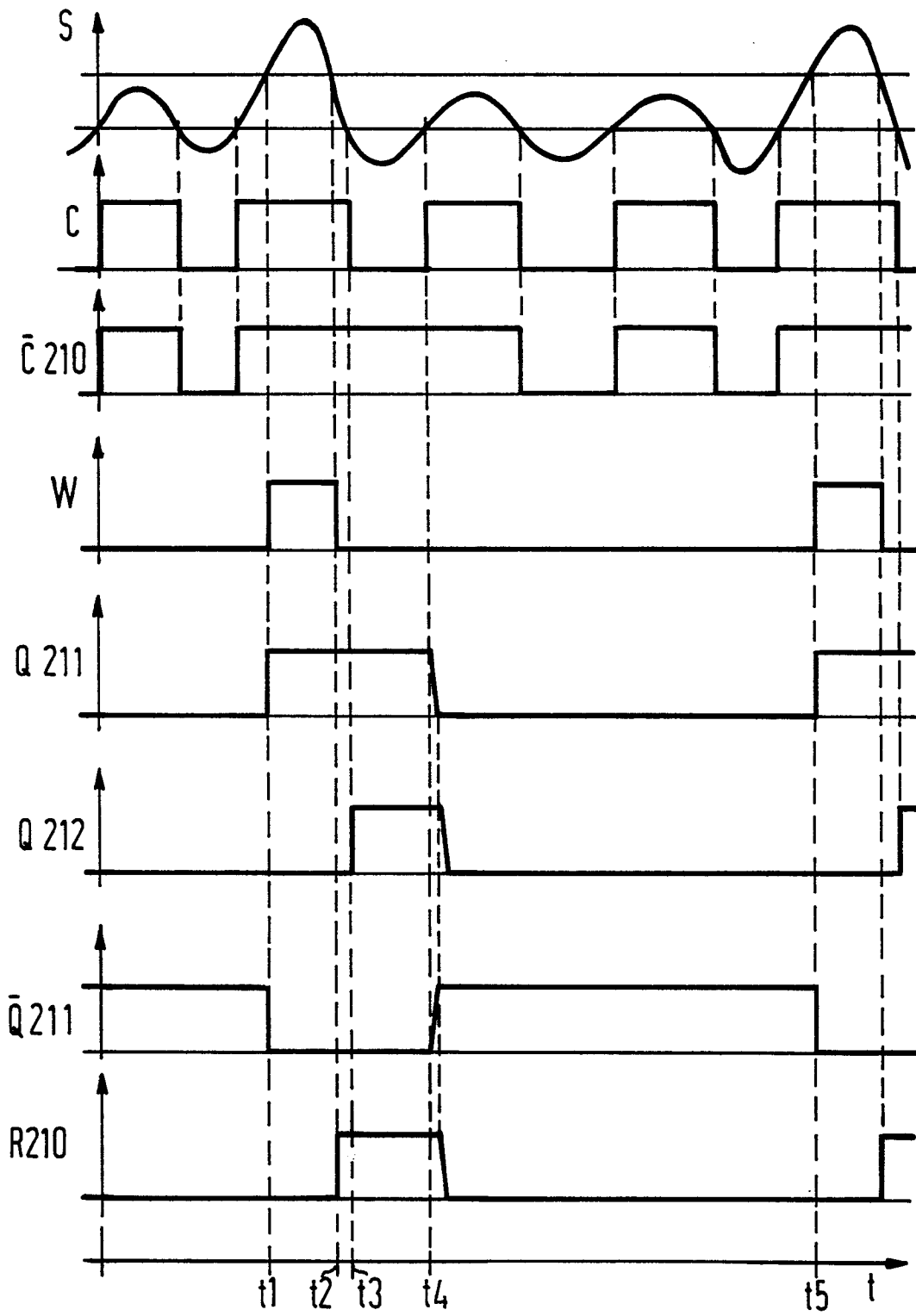


FIG 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (int. Cl. 4)														
Y, D	US-A-4 284 052 (HANISKO) * Figuren 1-3; Spalte 1, Zeilen 26-39; Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 6; Spalte 5, Zeilen 43-51; Spalte 6, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 5; Spalte 7, Zeilen 31-44 *	1, 2, 4-6	F 02 D 41/36 F 02 P 7/06 F 02 D 41/26														
Y	FR-A-2 441 829 (BOSCH) * Seite 1, Zeilen 1-22; Seite 2, Zeilen 7-15; Seite 3, Zeilen 9-13; Seite 4, Zeilen 19-36; Seite 6, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 5; Seite 12, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 40; Seite 16, Zeile 29 - Seite 18, Zeile 33; Seite 19, Zeilen 27-34; Figuren 2, 3 *	1, 2, 4-6															
A	FR-A-2 316 796 (HARTIG) * Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 37; Figur 1 *	1, 4-6	F 02 D F 02 P														
A	EP-A-0 071 885 (ATLAS) * Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 26; Figur 1 *	1, 5															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-03-1987	Prüfer LAPEYRONNIE P. J. F.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	