

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 070 572
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82106595.0

(51) Int. Cl.³: F 02 P 15/10

(22) Anmeldetag: 21.07.82

(30) Priorität: 22.07.81 FR 8114259

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**, Berlin
und München Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2 (DE)

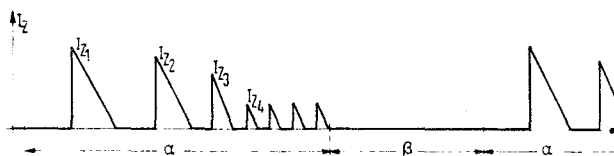
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.01.83
Patentblatt 83/4

(84) Benannte Vertragsstaaten: AT DE GB IT NL SE

(72) Erfinder: **Rouanes, Philippe, Dr., Le Lugat**
No. 6 Parempuyre, F-33290 Blanquefort (FR)

(54) Zündsystem für Brennkraftmaschinen.

(57) Zündsystem für Brennkraftmaschinen, insbesondere für Ottomotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem Transformator, dessen Primärwicklung (P) durch einen aus einer Gleichspannungsquelle oder gleichgerichteten Wechselspannungsquelle gespeisten, in einen elektronischen Steuerkreis geschalteten Zerstörer (T_p) angesteuert wird und der sekundärseitig über mindestens eine Sekundärwicklung (S) wahlweise mit den Zündkerzen (Z) koppelbar ist, wobei der Zerstörer (T_p) mit Impulsfolgen angesteuert wird, bei denen im Vergleich zu den restlichen Einzelimpulsen die Dauer mindestens eines der ersten Einzelimpulse länger; und zwar so gewählt ist, dass die Energie des entsprechenden Einzelzündimpulses ausreicht, um das Kraftstoff-Luft-Gemisch unter ungünstigen Bedingungen zu zünden.



EP 0 070 572 A1

5 Zündsystem für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Zündsystem für Brennkraft-
maschinen, insbesondere Ottomotoren in Kraftfahrzeugen,
mit einem Transformator, dessen Primärwicklung durch
0 einen aus einer Gleichspannungs- oder gleichgerichteten
Wechselspannungsquelle gespeisten, in einen elek-
tronischen Steuerkreis geschalteten Zerschneider ange-
steuert wird und der sekundärseitig über mindestens
eine Sekundärwicklung wahlweise mit den Zündkerzen
5 koppelbar ist.

Bei der Konstruktion von Zündsystemen für Brennkraft-
maschinen wird in zunehmenden Maße gefordert, daß das
Zündsystem insbesondere auch im Bereich niedriger
20 Motordrehzahlen und magerer Kraftstoffgemisch-Zusammen-
setzung eine gute Verbrennung des Kraftstoffgemisches
gewährleistet, da nur so eine gute Energieausnutzung
und eine möglichst geringe Luftverschmutzung erzielbar
ist.

25 Mit den herkömmlichen Zündsystemen, bei denen die
Hochspannung durch Zündspulen und/oder durch kapazitive
Vorrichtungen erzeugt wird und bei denen an den Zünd-
kerzen ein exponentiell abnehmender Zündfunke erzeugt
30 wird, sind diese Forderungen nicht hinreichend erfüllt.

Die Französische Patentanmeldung Nr. 80.03 831 schlägt
daher ein Zündsystem für Ottomotoren vor, durch welches
eine hohe Spannung an den Zündkerzen erzeugt wird und
35 bei welchem die Dauer des Zündfunkens, insbesondere im
Bereich niedriger Motordrehzahlen, genügend lang einge-
stellt werden kann.

- Bei diesem Zündsystem ist jeder Zündkerze ein Transformator zugeordnet, dessen Primärwicklung an einen elektronischen Steuerkreis angeschaltet ist. Die durch einen mechanischen oder elektronischen Schalter überbrückbaren Sekundärwicklungen sind mit den Elektroden der Zündkerzen galvanisch verbunden. Die Ansteuerung der Transformatoren erfolgt dabei durch einen aus einer Gleichspannungs- oder gleichgerichteten Wechselspannungsquelle gespeisten Zerhacker. Ein Transformator ist zusätzlich sekundärseitig mit einer Hilfswicklung versehen, die Signale an den elektronischen Steuerkreis liefert und damit die Frequenz und/oder die Impulsdauer des Zerhackers beeinflusst.
- 15 Die Französische Patentanmeldung Nr. 80.04 557 sieht hierzu einen insbesondere auch hinsichtlich seines Materialbedarfs vereinfachten Transformator mit auf einem gemeinsamen magnetischen Kern angeordneter Primär- und Sekundärspule vor. Der Kern des Transformators ist dabei derart ausgebildet, daß einer Primärspule mehrere Sekundärspulen zugeordnet sind.
- 25 Schließlich schlägt die Französische Patentanmeldung Nr. 80 19 737 gleichfalls ein verbessertes Zündsystem für Brennkraftmaschinen vor, das in Verbindung mit den im Kraftfahrzeugbau üblichen mechanischen Zündverteilern eingesetzt werden kann. Dabei sind die Zündkerzen über den Verteilerläufer eines Zündverteilers und über dessen Kontakte mit der Sekundärwicklung eines Transformators verbunden, die mit einer Hilfswicklung induktiv gekoppelt ist, die über einen sensorgesteuerten, mechanischen, elektromechanischen bzw. elektronischen Schalter kurzgeschlossen bzw. geöffnet werden kann. Die Sensoren sind an geeigneter Stelle der Brennkraftmaschine, beispielsweise an der Welle des Verteiler-

läufers, an der Nockenwelle oder an der Kurbelwelle
angeordnet.

Auch vorliegender Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,
ein Zündsystem für Brennkraftmaschinen zu schaffen,
5 das hinsichtlich Kraftstoffverbrauch und Umweltver-
schmutzung Brennkraftmaschinen mit äußerst günstigen
Werten ermöglicht, und zwar auch bei mageren Brennstoff-
gemischen, bei an sich hohem Zylinderhubraum, bei hoher
Verdichtung, großem Elektrodenabstand und starker
10 Verschmutzung der Zündkerzen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem
Zündsystem der eingangs genannten Art vor, daß der in
den elektronischen Steuerkreis geschaltete Zerhacker
15 mit Impulsfolgen mit in ihrer Dauer modulierten Einzel-
impulsen angesteuert wird, so daß die Zündkerzen mit
Zündimpulsfolge mit in ihrer Energie modulierten Einzel-
Zündimpulsen gesteuert werden.

Vorzugsweise wird dabei der Zerhacker mit Impulsfolgen
20 angesteuert, bei denen i.Vgl. zu den restlichen Einzel-
impulsen die Dauer mindestens eines der ersten Einzel-
impulse und zwar insbesondere die Dauer des ersten
Einzelimpulses länger, d.h. so gewählt ist, daß die
Energie des entsprechenden Einzel-Zündimpulses aus-
25 reicht, um das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Zylinder auch
unter ungünstigen Bedingungen zu zünden.

Ist das Kraftstoff-Luft-Gemisch durch einen ent-
sprechend hochenergetischen Einzel-Zündimpuls gezündet,
30 so genügen je Zündimpulsfolge Einzel-Zündimpulse ge-
ringerer Energie, um die Verbrennung des Gemisches
aufrechtzuerhalten. Zweckmäßigerweise wird daher vorge-
schlagen, daß die Dauer der Einzelimpulse einer jeden

Impulsfolge und damit die Energie der entsprechenden Einzel-Zündimpulse auf einen i.Vgl. zu den ersten Einzelimpulsen niedrigeren und vorzugsweise konstanten Wert absinkt, der genügt um die weitere Verbrennung zu gewährleisten.

Die Impulsfolgen mit jeweils modulierten Einzelimpulsen werden beispielsweise in einem elektronischen Steuerkreis erzeugt, der dem Zerhacker vorgeschaltet sind und durch einen sensorgesteuerten, an geeigneter Stelle des Motors angeordneten Geber, z. B. OT-Geber, angestoßen wird. Als Zerhacker kann ein Transistor dienen, der mit seiner Emitter-Kollektor-Strecke in Serie zur Primärwicklung des Transformators ist, wobei diese Serienschaltung an einer Gleichspannungs- oder gleichgerichteten Wechselspannungsquelle liegt und die Basis des Transistors an den elektronischen Steuerkreis angeschaltet bzw. der über die Basis angesteuerte Transistoren in den elektronischen Steuerkreis integriert ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen betriebenen Zündsystems,

Fig. 2 bis 4 das Prinzip des erfindungsgemäßen Zündsystems, dargestellt anhand des Impulsverlaufs der Steuer- und Zündimpulse,

Fig. 5 bis 7 weitere Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäß angesteuerte Zündsysteme,

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen elektronischen Steuerkreis mit Zerhacker.

Das Zündsystem nach Fig. 1 zeigt einen LC-Schwingkreis, bestehend aus einer Kapazität C und der Primärwicklung P eines Transformators, einen als Zerhacker bzw. Schalter wirkenden Transistor T_p und einen Widerstand R_g . Der Schwingkreis, Transformator und Widerstand sind in Serie geschaltet und liegen an einer Gleichspannungsquelle +E. Parallel zur Serienschaltung des Transistors T_p und des Widerstandes R_g liegt eine Diode D. Basisseitig ist der Transistor T_p in einen als selbstschwingender Modulator ausgebildeten elektronischen Steuerkreis geschaltet, wie er beispielsweise in Fig. 8 dargestellt ist.

Der Transformator weist sekundärseitig je Zündkerze Z_1 bis Z_n eine mit den Zündkerzenelektroden verbundene, mit einer gegensinnig gewickelten Hilfswicklung S' induktiv gekoppelte Sekundärwicklung S auf. Die Hilfswicklungen S' können jeweils durch z. B. sensorgesteuerte, mechanische, elektromechanische oder elektronische Schalter I_1 bis I_n im Takt der Zündimpuls-Zeitpunkte geöffnet und kurzgeschlossen werden, wobei bei kurzgeschlossener Hilfswicklung die sekundärseitige Hochspannung der Wicklung S verschwindet bzw. ihre Intensität so verringert, daß kein Zündfunke an den Zündkerzen gebildet wird. Die Sensoren an sich sind z. B. an der Welle des Verteilerläufers angeordnet.

Die Wirkungsweise dieses Zündsystems ist wie folgt: Eine jeweils im zeitlichen Abstand A_p (s. Fig. 2) durch einen nichtdargestellten Geber, z. B. einen motordrehzahlgesteuerten Geber, einen OT-Geber oder einen mit dem Motoranlasser-Schwungrad gekoppelten Sensor, ausgelöste und durch den elektronischen Steuerkreis modulierte Impulsfolge gem. Fig. 2 steuert jeweils während

der Dauer C_p die Basis des Transistors T_p an. Der Zeitpunkt "0", d.h. der Zeitpunkt zu dem jede einzelne Impulsfolge einsetzt, berücksichtigt dabei verschiedene Motorparameter, z. B. den OT-Zeitpunkt oder
5 durch Temperaturfühler ermittelte Werte.

Die Dauer Δt_1 , Δt_2 und Δt_3 der ersten Einzelimpulse jeder Impulsfolge ist i.Vgl. zur Dauer Δt_4 der restlichen Einzelimpulse der Impulsfolge länger gewählt,
10 wobei die Impulsdauer der ersten Einzelimpulse - betrachtet in Impulsfolgerichtung - abnimmt.

Verursacht durch die Impulsfolge gem. Fig. 2 fließt im Transistor T_p ein Kollektor-Strom I_c mit dem in Fig. 3 dargestellten Verlauf. Je Einzelimpuls I_{c1} ,
15 I_{c2} , I_{c3} und I_{c4} wird dabei die Kapazität C des Schwingkreises CP auf = und über die Primärwicklung P des Transformators entladen. In der Sekundärwicklung S des Transformators wird hierdurch eine Zündimpulsfolge gem. dem in Fig. 4 gezeigten Verlauf der Einzel-Zünd-
20 impulse I_{z1} , I_{z2} , I_{z3} , I_{z4} induziert und bei geöffneter Stellung der Schalter I_1 bis I_n den einzelnen Zündkerzen Z_1 bis Z_n zugeführt. Die Öffnung der Schalter I_1 bis I_n , als welche z. B. Transistoren dienen, wird im gezeigten Ausführungsbeispiel durch nichtdarge-
25 stellte Sensoren ausgelöst, die an geeigneter Stelle der Welle des Verteilerläufers eines Zündverteilers angeordnet sind und im Takt der Zündimpulsfolge die Schalter I_1 bis I_n ansteuern.

30 Wie aus den Figuren 2 bis 4 ersichtlich ist, ist die Impulsdauer bzw. Energie der ersten Einzelimpulse größer gewählt als die Impulsdauer bzw. Energie der restlichen Einzelimpulse einer Impulsfolge. Die Impulsdauer insbesondere des ersten Einzelimpulses gem. Fig. 2

und damit die Energie des entsprechenden Einzel-Zündimpulses I_{z1} (s. Fig. 4) wird so gewählt, daß das Kraftstoff-Luft-Gemisch mit Sicherheit auch unter den härtesten Bedingungen zündet. Da das Gemisch bereits durch den ersten Einzel-Zündimpuls zündet, genügt für den zweiten und die folgenden Einzel-Zündimpulse eine Energie die jeweils geringer ist und schließlich auf einen konstanten Wert absinkt, um die Verbrennung aufrechtzuerhalten. Selbstverständlich kann ja nach Erfordernis die Impulsfolge und jeder Einzelimpuls durch den elektronischen Steuerkreis hinsichtlich Dauer und Frequenz beliebig moduliert und jeder Schalter I_1 bis I_n jeder Hilfswicklung beliebig angesteuert, d.h. geöffnet bzw. geschlossen werden.

Die Diode D wirkt als Überspannungsschutz, die an der Primärwicklung P eventuell auftretende, störende Spannungsspitzen abbaut. Die Funktion des Widerstandes R_g wird anhand des Schaltschemas nach Fig. 8 näher erläutert. Vorab sei nur erwähnt, daß die durch den Emitter-Strom I_c an den Klemmen des Widerstandes R_g verursachte Spannung auf den elektronischen Steuerkreis rückgekoppelt wird und das Sperren bzw. Durchschalten des Transistors T_p einleitet.

Bei ansonsten gleicher Ansteuerung des Transistors T_p und der Schalter I der Hilfswicklungen S' unterscheiden sich die Zündsysteme nach Fig. 5 und Fig. 6 nur auf ihrer Transformator-Sekundärseite vom Zündsystem nach Fig. 1. Gleiche Elemente sind folglich mit gleichen Bezugszeichen versehen und es erübrigt sich eine wiederholte Beschreibung der Ansteuer- und Zündabläufe.

Das Zündsystem nach Fig. 5 besitzt auf der Transformator-Sekundärseite jeweils zwei in Serie geschaltete Zündkerzen Z_1, Z_3 bzw. Z_4, Z_2 und eine mit den Zündkerzen gleichfalls in Serie geschaltete, jeweils mit
5 einer Hilfswicklung S' induktiv gekoppelte Sekundärwicklung S . Zündsysteme dieser Art werden für Vierzylinder-Ottomotoren eingesetzt.

Das Zündsystem nach Fig. 6 enthält einen Transformator
10 mit einer einzelnen Sekundärwicklung S , die mit einer mit einem Schalter I ausgerüsteten Hilfswicklung S' induktiv gekoppelt ist. Die Sekundärwicklung S' liegt am Verteilerläufer L eines Zündverteilers Z_v , der in Pfeilrichtung rotiert, so daß nacheinander, über die
15 Kontakte K_1 bis K_4 , die bei geöffneter Stellung des Schalters I an der Sekundärwicklung S liegende Hochspannung in der Zündreihenfolge Z_1, Z_3, Z_4, Z_2 an die Zündkerzen Z_1 bis Z_4 gelangt.
Zündbeginn und Zündende werden dabei entsprechend
20 gewählt, um eine möglichst gleichmäßige Zündspannung zu gewährleisten.

Das Zündsystem nach Fig. 7 ist, ausgenommen die fehlende Hilfswicklung für die Sekundärwicklung S ,
25 hinsichtlich seines Aufbaus mit dem Zündsystem nach Fig. 6 identisch, weshalb auch hier gleiche Bezugszeichen für gleiche Bauelemente gesetzt sind. Die Dauer jeder Zündimpulsfolge wird im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen jedoch nicht durch entsprechende Zu- und Abschaltung der Hilfswicklung S'
30 gesteuert, sondern ist einzig durch die Ansteuerzeit C_p des Transistors T_p bestimmt, die durch eine in Fig. 8 dargestellte Kippstufe M eines elektronischen Steuerkreises festgelegt ist. Das heißt, daß während der

gesamten Zeit A_p zwischen zwei Impulsfolgen keine Zündimpulse zu den Zündkerzenelektroden gelangen.

Fig. 8 zeigt das Schaltschema eines möglichen elektronischen Steuerkreises für ein Zündsystem der vorstehend abgehandelten Art, dessen Wirkungsweise nachstehend erläutert wird:

Bei Stillstand des Motors gibt der durch den Motor betätigte, dem elektronischen Steuerkreis nach Fig. 8 vorgeschaltete OT-Geber kein Signal ab. Die monostabile Kippstufe M ist auf "1" gesetzt, mit der Wirkung, daß Transistor T_1 leitet, Transistor T_4 sperrt, Transistor T_5 leitet, Transistor T_6 und T_7 sperrt und folglich auch Transistor T_p sperrt.

Gibt der OT-Geber ein Signal ab, was bei laufendem Motor der Fall ist, so wird die monostabile Kippstufe M auf "0" gesetzt, mit der Maßgabe, daß der Transistor T_1 sperrt, die Kapazität C_4 über das RC-Glied $R_1-R_2-C_1$ geladen wird, der Transistor T_2 , der zunächst leitet, nach der Spannungsänderung an den Klemmen der Kapazität C_1 allmählich gesperrt wird, der Transistor T_4 leitet, der Transistor T_5 sperrt, die Transistoren T_6 und T_7 leiten und schließlich auch der Transistor T_p leitet.

Es fließt folglich ein Strom I_c im Widerstand R_9 , durch den die Spannung an den Klemmen des Widerstandes sägezahnförmig ansteigt, bis sie den Schwellenwert erreicht hat, bei dem der Transistor T_3 wieder leitet. Hierdurch wird eine negative Spannungsflanke zur Basis des Transistors T_4 übertragen, wodurch dieser sperrt, Transistor T_5 leitet, Transistor T_6 und T_7 sperrt und somit auch der Transistor T_p wieder sperrt; d.h. der

Strom I_c durch den Transistor T_p ist gleich null. Die Kapazität C_2 wird über den Widerstand R_6 und die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T_5 aufgeladen und schaltet den Transistor T_4 nach einer Zeitdauer τ ($\tau \approx C_2 \times R_6$) durch die Diode D_1 ein. Die Folge ist, daß Transistor T_5 sperrt, Transistor T_6 und T_7 leitet und somit auch Transistor T_p wieder leitet. Das Potential am Widerstand R_9 steigt erneut an und erreicht den Ansprechschwellenwert des Transistors T_3 , wodurch dieser leitet, Transistor T_4 sperrt, Transistor T_5 leitet, Transistor T_6 und T_7 und somit auch Transistor T_p sperrt.

Dieser vorstehend beschriebene Zyklus wiederholt sich, solange bis die monostabile Kippstufe-M wieder auf "1" gesetzt ist. In diesem Fall sperrt zunächst der Transistor T_3 entsprechend der Ladesspannung an Kapazität C_4 , woraus sich eine entsprechende Impedanz $R_6 + R$ (Kollektor-Emitter von T_2) parallel zum Widerstand R_4 ergibt, die sich gemäß der Zeitkonstante des Zeitgliedes $R_1-R_2-C_1$ ändert. Aufgrund des Kollektor-Emitter-Scheinwiderstandes des Transistors T_2 , der sich entsprechend der an die Basis dieses Transistors angelegten Spannung ändert, ändert sich auch der Kollektor-Strom des Transistors T_3 . Daraus ergibt sich ein variabler Ansprechschwellenwert des Transistors T_4 , durch den die Leitfähigkeitsdauer dieses Transistors verlängert werden kann, so daß sich eine längere Leitfähigkeitsdauer für den Transistor T_p und ein entsprechend höherer Kollektor-Strom I_c im Transistor T_p ergibt. Das ist möglich, solange die Kapazität C_1 ihre Maximalladung nicht erreicht hat; d.h., solange die Kapazität C_1 geladen wird, ist der Kollektor-Strom des Transistors T_p aufgrund der längeren Leitfähigkeitsdauer dieses Transistors höher. Hat die Kapazität C_1

- ihre Maximalladung erreicht, so sperrt der Transistor T_2 und der Kollektor-Strom im Transistor T_3 wird durch die Widerstände R_4 und R_5 begrenzt. Der Ansprechschwellenwert des Transistors T_4 ist folglich rascher erreicht; dadurch ergibt sich eine kürzere Leitfähigkeitsdauer des Transistors T_4 und schließlich eine kürzere Leitfähigkeitsdauer des Transistors T_p und ein geringerer Kollektor-Strom im Transistor T_p .
- 10 Es ist also möglich, durch entsprechende Einstellung des RC-Gliedes $R_1-R_2-C_1$ die Zahl der den Transistor T_p ansteuernden Einzelimpulse zu wählen, die eine Impulsdauer besitzen, welche auf der Transformator-Sekundärseite zu Zündimpulsen mit höchster Energie
- 15 führen.

Patentansprüche

1. Zündsystem für Brennkraftmaschinen, insbesondere Ottomotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem Transformator, dessen Primärwicklung durch einen aus einer Gleichspannungs- oder gleichgerichteten Wechselspannungsquelle gespeisten, in einen elektronischen Steuerkreis geschalteten Zerhacker angesteuert wird und der sekundärseitig über mindestens eine Sekundärwicklung wahlweise mit den Zündkerzen koppelbar ist,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß
10 der Zerhacker mit Impulsfolgen mit in ihrer Dauer modulierten Einzelimpulsen angesteuert wird, so daß die Zündkerzen mit Zündimpulsfolgen mit in ihrer Energie modulierten Einzel-Zündimpulsen gespeist werden.
- 15 2. Zündsystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, d a ß der Zerhacker mit Impulsfolgen angesteuert wird, bei denen i.Vgl. zu den restlichen Einzelimpulsen die Dauer mindestens eines der ersten Einzelimpulse länger und zwar so gewählt
20 ist, daß die Energie des entsprechenden Einzel-Zündimpulses ausreicht, um das Kraftstoff-Luft-Gemisch auch unter ungünstigen Bedingungen zu zünden.
- 25 3. Zündsystem 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, d a ß jeweils der erste Einzelimpuls einer zum Zerhacker geführten Impulsfolge in seiner Dauer so moduliert ist, daß der diesem Einzelimpuls entsprechende Einzel-Zündimpuls auch unter ungünstigen Bedingungen das Kraftstoff-Luft-
30 Gemisch zündet.

4. Zündsystem nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Dauer der Einzel-
impulse einer jeden Impulsfolge auf einen konstanten
Wert abnimmt.

5

5. Zündsystem 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 die dem Zerhacker
zugeführten Impulsfolgen durch einen dem Zerhacker
vorgeschaalteten elektronischen Steuerkreis erzeugt
und moduliert wird.

10

6. Zündsystem nach wenigstens einem der Ansprüche
1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Zerhacker einen Transistor (T_p) enthält, dessen
15 Emitter-Kollektor-Strecke in Serie zur Primärwicklung
(P) des Transformators angeordnet ist, daß die Serien-
schaltung an einer Gleichspannungs- oder gleichge-
richteten Wechselspannungsquelle liegt und daß die
Basis des Transistors (T_p) an den elektronischen
20 Steuerkreis angeschaltet ist.

20

7. Zündsystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem der
vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n-
z e i c h n e t, daß der Transformator sekundärseitig
25 je Zündkerze (Z_1 bis Z_n) eine mit den Zündkerzen-
Elektroden verbundene, mit einer gegensinnig ge-
wickelten Hilfswicklung (S') induktiv gekoppelte
Sekundärwicklung (S) aufweist, daß der Zerhacker (T_p)
mit konstanten Impulsfolgen mit jeweils in ihrer Dauer
30 modulierten Einzelimpulsen angesteuert wird, und daß
die kurzgeschlossenen Stromkreise der Hilfswicklungen
(S') durch mechanische ($I_1, I_2 \dots I_n$), elektromechanische
oder elektronische Schalter im Takt der Zündfolge ge-
öffnet werden. (s.Fig. 1)

30

8. Zündsystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Transformator
sekundärseitig jeweils je zwei Zündkerzen eine mit
5 den Zündkerzen in Serie geschaltete, mit einer gegen-
sinnig gewickelten Hilfswicklung (S') induktiv ge-
koppelte Sekundärwicklung (S) aufweist, daß der Zer-
hacker (T_p) mit konstanten Impulsfolgen mit jeweils
in ihrer Dauer modulierten Einzelimpulsen angesteuert
10 wird, und daß die kurzgeschlossenen Stromkreise der
Hilfswicklungen (S') durch mechanische ($I_1, I_2 \dots I_n$),
elektromechanische oder elektronische Schalter
im Takt der Zündfolge geöffnet werden (s.Fig. 5).
- 15 9. Zündsystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem
der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Transformator
eine einzige, mit einer gegensinnig gewickelten Hilfs-
wicklung (S') induktiv gekoppelte Sekundärwicklung
20 (S) aufweist, daß der Zerhacker (T_p) mit konstanten
Impulsfolgen mit jeweils in ihrer Dauer modulierten
Einzelimpulsen angesteuert wird, und daß die Sekundär-
wicklung bei geöffnetem Stromkreis der Hilfswicklung
über einen mechanischen oder elektronischen Verteiler
25 im Takt der Zündfolge mit den Zündkerzen (Z_1 bis Z_n)
verbunden ist. (s.Fig. 6)
10. Zündsystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem
der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e -
30 k e n n z e i c h n e t, daß der Transformator eine
einzige Sekundärwicklung (S) aufweist, die über einen
mechanischen oder elektronischen Verteiler im Takt der
Zündfolge mit den Zündkerzen (Z_1 bis Z_n) verbunden ist,

210782

0070572

- 15 -

VPA 81 P 1951 E

5 wobei der Zerhacker (T_p) durch Impulsfolgen mit entsprechend modulierten Einzelimpulsen gespeist wird, die durch die durch eine monostabile Kippstufe (M) des elektronischen Steuerkreises bestimmte Ansteuerzeit des Zerhackers in ihrer Dauer festgelegt sind.
(s.Fig. 7)

1/4

FIG1

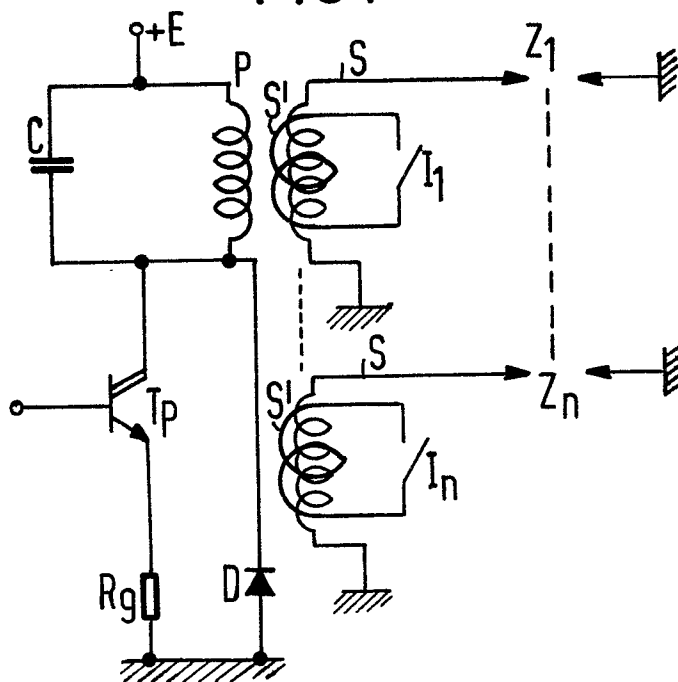


FIG5

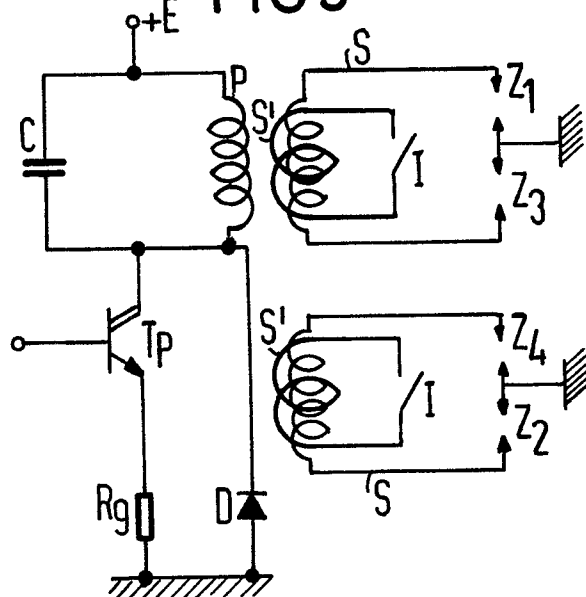


FIG2

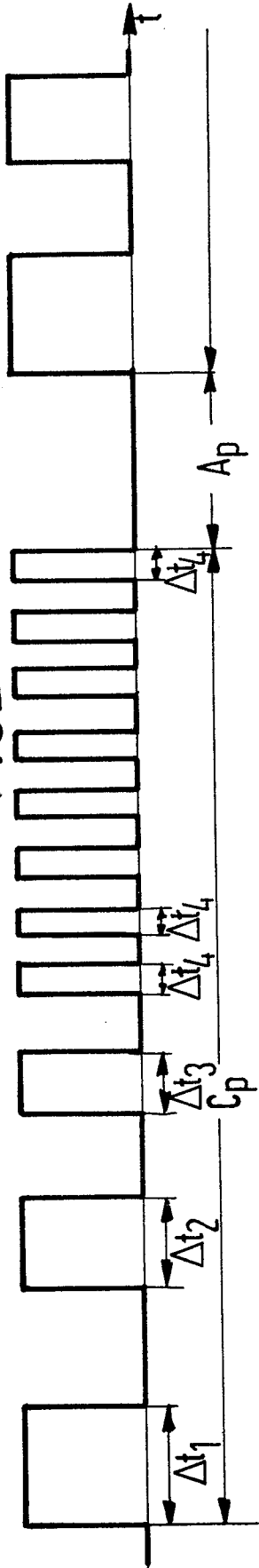


FIG3

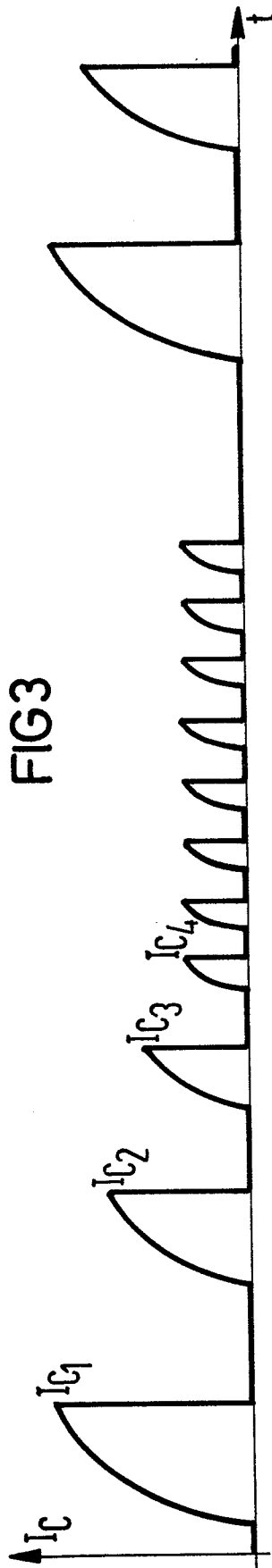
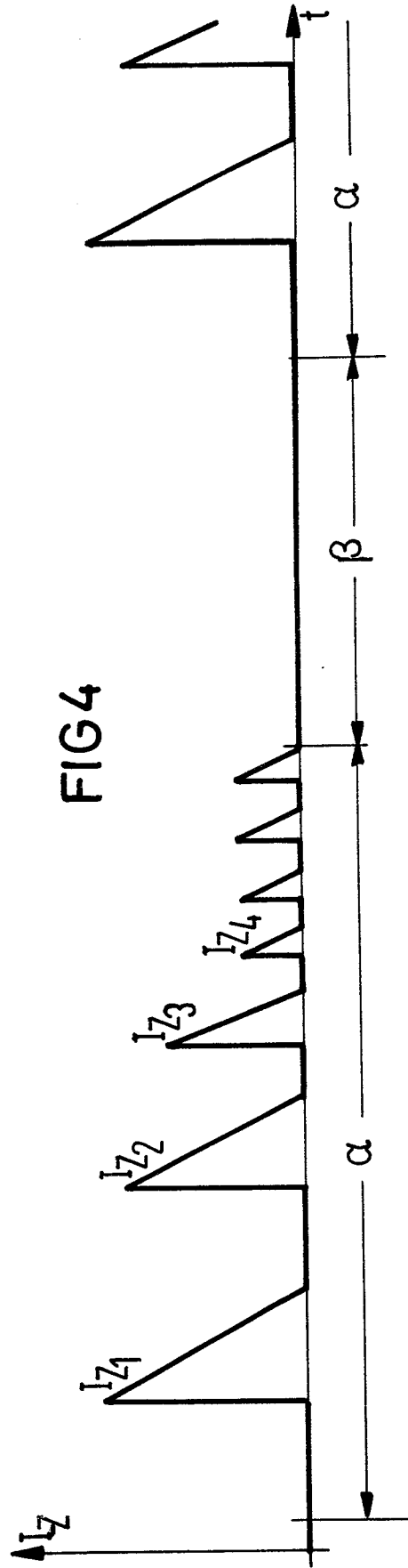


FIG4



3/4

FIG 6

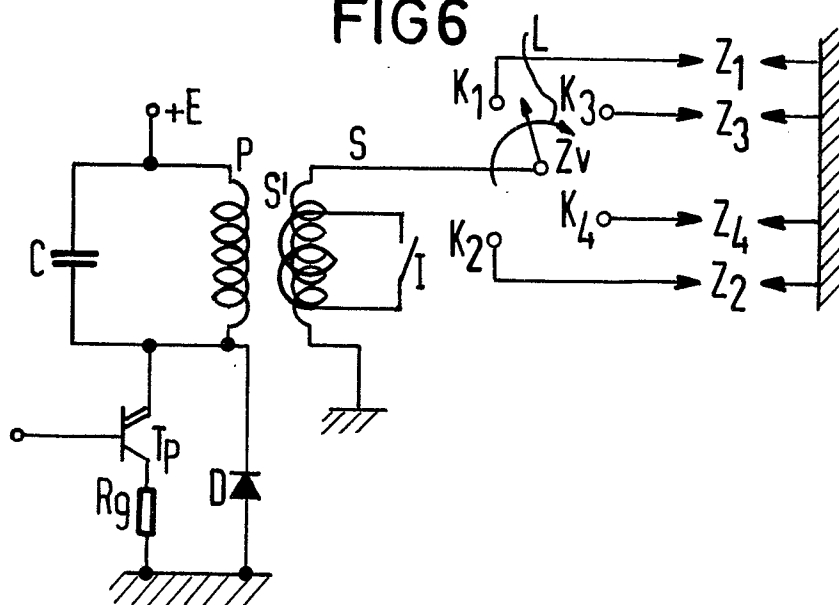
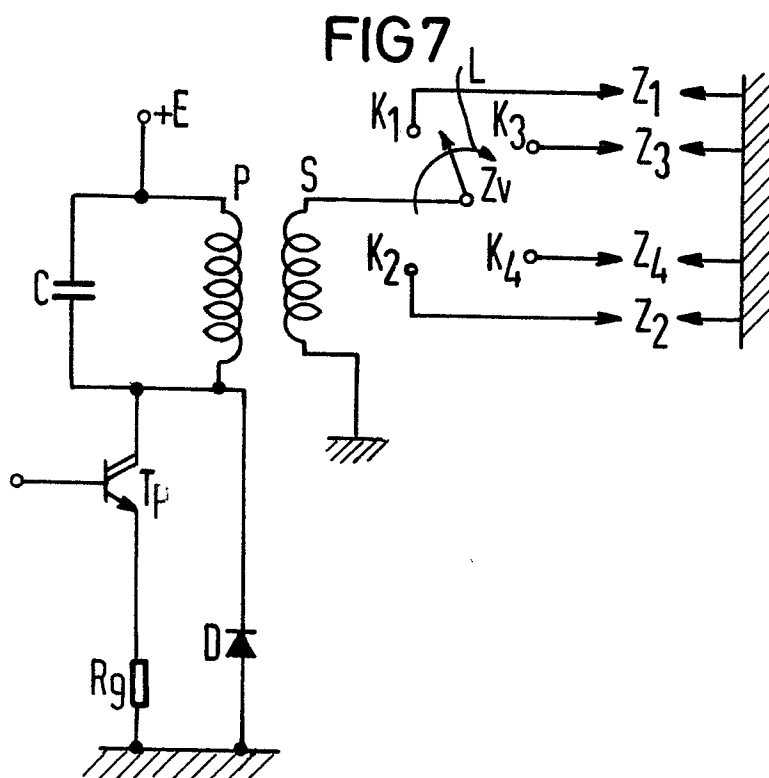
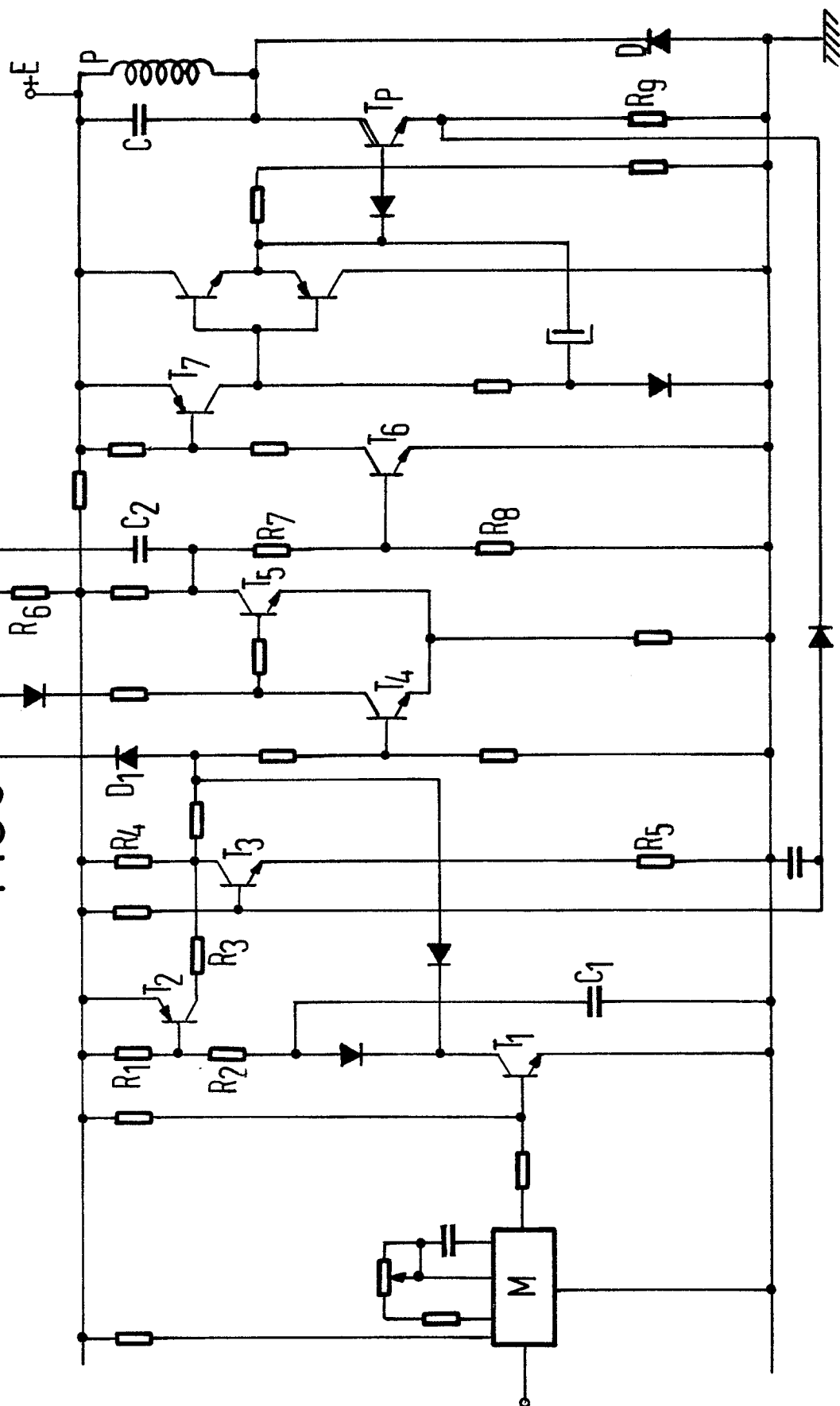


FIG 7



4/4

FIG 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0070572

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 6595

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
X	US-A-3 945 362 (J.G. NEUMAN et al.) * Figuren 2,3,5; Bild 1, Zusammenfassung; Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 16, Zeile 7 * & DE - A - 2 444 242	1-3	F 02 P 15/10														
X,Y	GB-A-1 457 897 (MOEY KENG LUM) * Insgesamt *	1-4,7															
Y	GB-A-1 334 230 (J. LUCAS) * Insgesamt *	7															
A	FR-A-2 350 713 (R. BOSCH) & DE - A - 2 619 556																
A	FR-A-2 221 967 (ELTRO) & DE - A - 2 313 071																
A	FR-A-2 339 905 (SONY) & DE - A - 2 702 943																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-11-1982	Prüfer GODIN CH.G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</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 : nichtschriftliche 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 DOKUMENTEN	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 : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	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 : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	