



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2002 Patentblatt 2002/17

(51) Int Cl.7: **F02P 23/04**, F02P 9/00,
F02P 3/05

(21) Anmeldenummer: **01123820.1**

(22) Anmeldetag: **05.10.2001**

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

(71) Anmelder: **Jenbacher Aktiengesellschaft**
6200 Jenbach/Tirol (AT)

(72) Erfinder: **Kraus, Markus**
6200 Jenbach (DE)

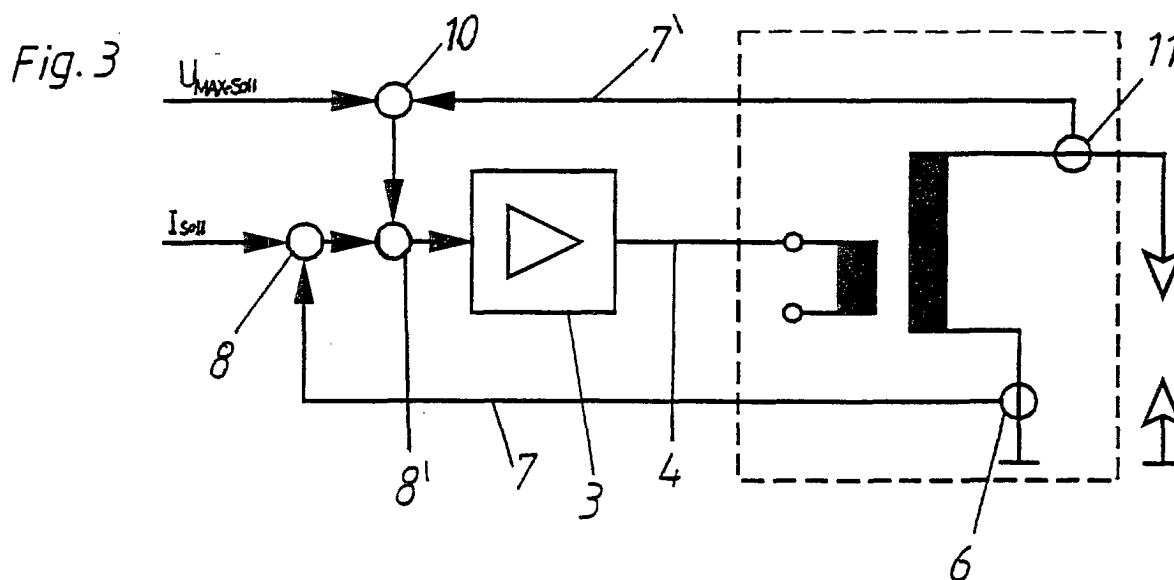
(30) Priorität: **16.10.2000 AT 17632000**

(74) Vertreter: **Torggler, Paul, Dr. et al**
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Zündsystem mit einer Zündspule**

(57) Zündsystem mit einer Zündspule, die primär-
seitig von einer Hochfrequenzquelle (HF-Quelle) ge-
speist wird, wobei die von der HF-Quelle abgegebene
Spannung pulsweitenmoduliert ist und eine Einrichtung
(6) zum Erfassen des sekundärseitigen Stromes (Ist-

wert) vorgesehen ist, wobei eine Regeleinrichtung (8)
vorgesehen ist, die die Pulsweite in Abhängigkeit vom
erfaßten Istwert des Stromes auf der Sekundärseite der
Zündspule und von einem vorgegebenen Sollwert-Ver-
lauf der Stromamplitude während eines Zündfunken
regelt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zündsystem mit einer Zündspule, die primärseitig von einer Hochfrequenzquelle (HF-Quelle) gespeist wird, wobei die von der HF-Quelle abgegebene Spannung pulswertenmoduliert ist und eine Einrichtung zum Erfassen des sekundärseitigen Stromes (Istwert) vorgesehen ist.

[0002] In der EP 0 547 258 A1 wird der Spitzenwert des im Zündkerzen- oder Sekundärstromkreis zum Zündzeitpunkt oder kurz danach fließenden Stromes mittels einer Regelung der Schließdauer mit einem Sollwert verglichen. Ist der Spitzenwert infolge irgendeiner Ursache - Übersetzungsverhältnis oder Qualität der Zündspule, Kerzen- oder Kabelzustand, usw. - höher oder niedriger als der vorgegebene Sollwert, so wird die Schließdauer des Primärstromkreises entsprechend verkürzt oder verlängert.

[0003] Moderne Zündsysteme begnügen sich nicht mehr damit, einen Zündfunken abzugeben, sondern wollen den Verlauf des Zündfunkens für jeden einzelnen Zündfunken gestalten, um eine optimierte Verbrennung zu erzielen. Es ist bereits bekannt, als primärseitige Versorgung für eine Zündspule eine Hochfrequenzquelle zu verwenden und die von der Hochfrequenz abgegebene Spannung pulswertenmodulieren.

[0004] Aus den Schriften JP 55060664 A, JP 53090531 A sowie JP 01008357 A sind darüber hinaus Zündregleinrichtungen bekannt, bei denen das primärseitige Einspeisesignal in Abhängigkeit von sekundärseitigen Meßsignalen geregelt wird. So wird in der JP 55060664 A dann primärseitig eine Regelung vorgenommen, wenn der sekundärseitige Strom kleiner als ein vorab definierter Schwellwert ist. In der JP 5309031 A wird als Regelgröße die sekundärseitige Stromstärke und die Brenndauer herangezogen. In der JP 01008357 A ist ein Pulsweitenregelkreis vorgesehen, um die primärseitigen Schaltvorgänge auf der Basis eines sekundärseitigen abgegriffenen Ausgangssignals zu regeln.

[0005] Erfindungsgemäß soll nun die Möglichkeit gegeben sein, den Verlauf des Zündfunkens frei vorgebar zu gestalten.

[0006] Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, die die Pulsweite in Abhängigkeit vom erfaßten Istwert des Stromes auf der Sekundärseite der Zündspule und von einem vorgegebenen Sollwert-Verlauf der Stromamplitude während eines Zündfunkens regelt. Man kann damit einen Sollwert-Verlauf für den Zündstrom während eines Zündfunkens vorgeben. Die Regeleinrichtung erfaßt während des Zündfunkens den Istwert des Stromes und beeinflusst dann über die Pulsweitenmodulation den abgegebenen Strom derart, daß der Sollwertverlauf in der Stromamplitude im wesentlichen eingehalten wird.

[0007] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, daß die Spannungsregelung derart ausgelegt ist, daß sie die sekundärseitige Zündspannung auf einen Maximalwert begrenzt. Mit einer solchen Regelung ist

es insbesondere möglich, eine Spannungsbegrenzung der sekundärseitigen Zündspannung zu erzielen.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

[0009] Die Fig. 1 bis 4 zeigen jeweils verschiedene Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Zündsystems. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Zündsystem ist die Zündkerze mit 1 und die Zündspule mit 2 bezeichnet. Diese Zündspule weist einen Sekundärkreis 2b und einen Primärkreis 2a auf. Der Primärkreis wird von einer Hochfrequenzquelle 3 gespeist, die eine pulswertenmodulierte Spannung, typischerweise im Bereich von 50 bis 100 kHz auf der Leitung 4 abgibt. Auf der Leitung 5 kann ein Stromsollwert-Verlauf frei vorgegeben werden, wie er beispielsweise in Fig. 5 im zweiten Diagramm gezeigt ist (I_{soll}). Die auf der Leitung 4 abgegebene primärseitige Spannung (dargestellt ohne Zündung des Zündfunkens) ist pulswertenmoduliert und in Fig. 5 als $U_{\text{PRIMÄR}}$ dargestellt. Die sich ergebende, sekundärseitige Hochspannung U_{HS} ist im vierten Diagramm der Fig. 5 dargestellt. Der sekundärseitige Strom I_{HS} ergibt sich aus dem letzten Diagramm der Fig. 5.

[0010] Erfindungsgemäß ist nun gemäß Fig. 1 auf der Sekundärseite 2b der Zündspule 2 eine Einrichtung 6 zur Erfassung des sekundärseitigen Stromes vorgesehen (beispielsweise realisiert als Meß-Shunt). Über die Leitung 7 wird dann der sekundärseitige Istwert des Stromes an die Regeleinrichtung 8 übertragen, die auf der Leitung 9 ein Steuersignal an die HF-Quelle abgibt. Dieses Steuersignal 9 gibt im wesentlichen die Pulsweite an, mit der dann die HF-Quelle bei einer vorgegebenen, vorzugsweise einstellbaren Frequenz auf Leitung 4 die tatsächliche Primärspannung an die Zündspule 2 abgibt.

[0011] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist anstelle der Stromregelung der Fig. 1 eine Spannungsbegrenzungsregelung vorgesehen. Dazu gibt es eine Einrichtung 11 zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung. Es handelt sich bei dieser Einrichtung 11 im einfachsten Fall um einen Anbindungsknoten für die Leitung 7'. Dieses Signal gelangt in eine Regeleinrichtung 10, die einen Vergleich mit einem Spannungsmaximalwert vorgibt. Wenn dieser überschritten wird, gibt es auf Leitung 12 ein Signal an die Regeleinrichtung 8, was zu einer Reduzierung der Pulsweite und damit zu einer Reduzierung der sekundärseitigen Spannung führt.

[0012] Wie die Fig. 3 zeigt, kann die Stromregelung der Fig. 1 mit der Spannungsbegrenzungsregelung der Fig. 2 auch kombiniert werden, wobei für die Stromregelung ein erster Regler 8 und für die Spannungsbegrenzungsregelung ein zweiter Regler 8' vorgesehen ist.

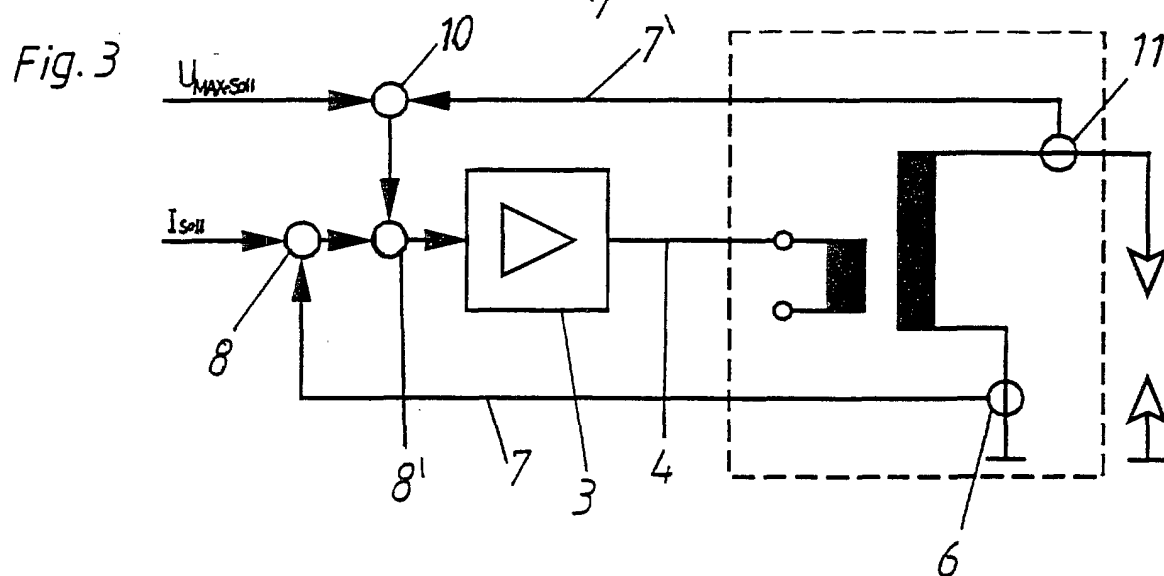
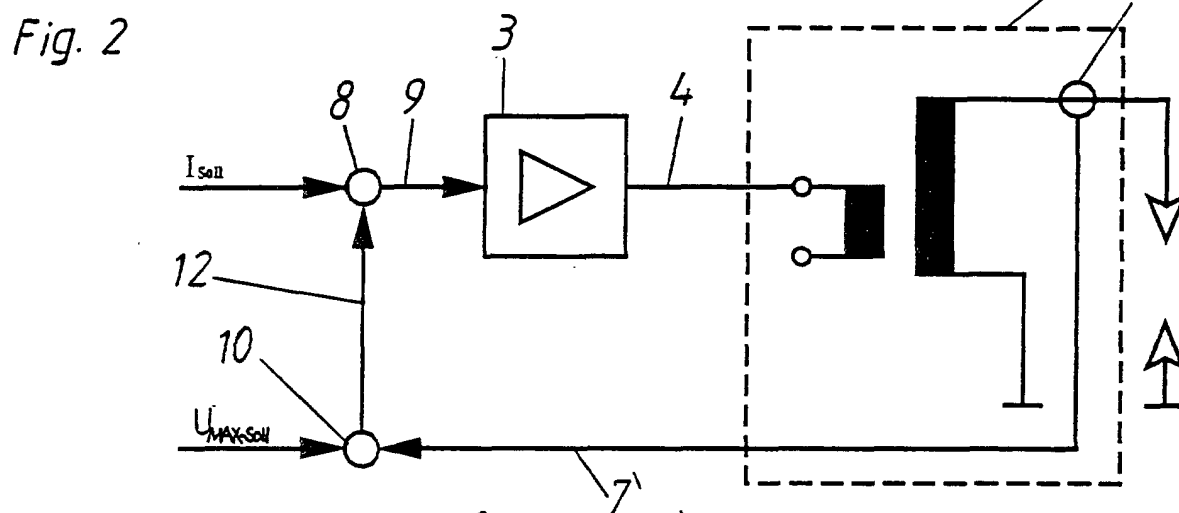
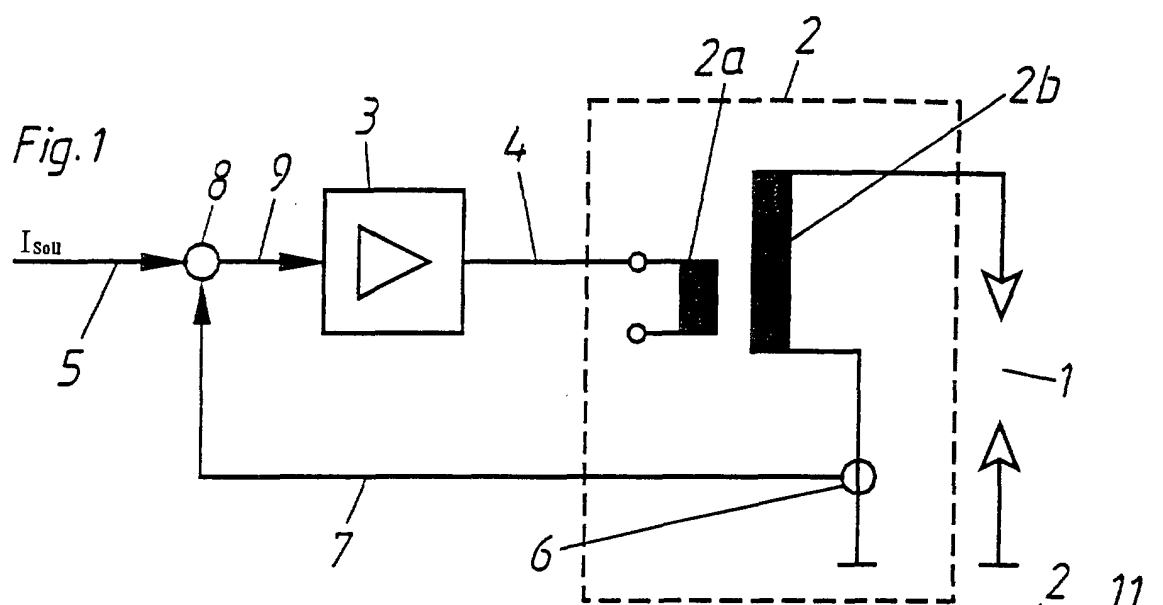
[0013] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist noch zusätzlich über ein logisches Rundgat-

ter 13 ein Triggereingang 14 vorgesehen, der den Beginn und das Ende eines Zündfunken festlegt. Das Triggersignal T ist in Fig. 5 als oberste Darstellung gezeigt.

5

Patentansprüche

1. Zündsystem mit einer Zündspule, die primärseitig von einer Hochfrequenzquelle (HF-Quelle) gespeist wird, wobei die von der HF-Quelle abgegebene Spannung pulswertenmoduliert ist und eine Einrichtung zum Erfassen des sekundärseitigen Stromes (Istwert) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regeleinrichtung (8) vorgesehen ist, die die Pulsweite in Abhängigkeit vom erfaßten Istwert des Stromes auf der Sekundärseite der Zündspule und von einem vorgegebenen Sollwert-Verlauf der Stromamplitude während eines Zündfunken regelt. 10 15 20
2. Zündsystem mit einer Zündspule, die primärseitig von einer Hochfrequenzquelle (HF-Quelle) gespeist wird, wobei die von der HF-Quelle abgegebene Spannung pulswertenmoduliert ist, insbesondere nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Einrichtung (11) zum Erfassen der sekundärseitigen Zündspannung (Istwert) und eine Regeleinrichtung (10) vorgesehen sind, die die Pulsweite in Abhängigkeit vom erfaßten Istwert der sekundärseitigen Spannung und von einem vorgebbaren Spannungssollwert regelt. 25 30
3. Zündsystem nach Punkt 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannungsregelung derart ausgelegt ist, daß sie die sekundärseitige Zündspannung auf einen Maximalwert begrenzt. 35
4. Zündsystem nach einem der Punkte 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Frequenz der HF-Quelle (3) auf die Resonanzfrequenz des Zündkreises abgestimmt ist. 40 45 50 55



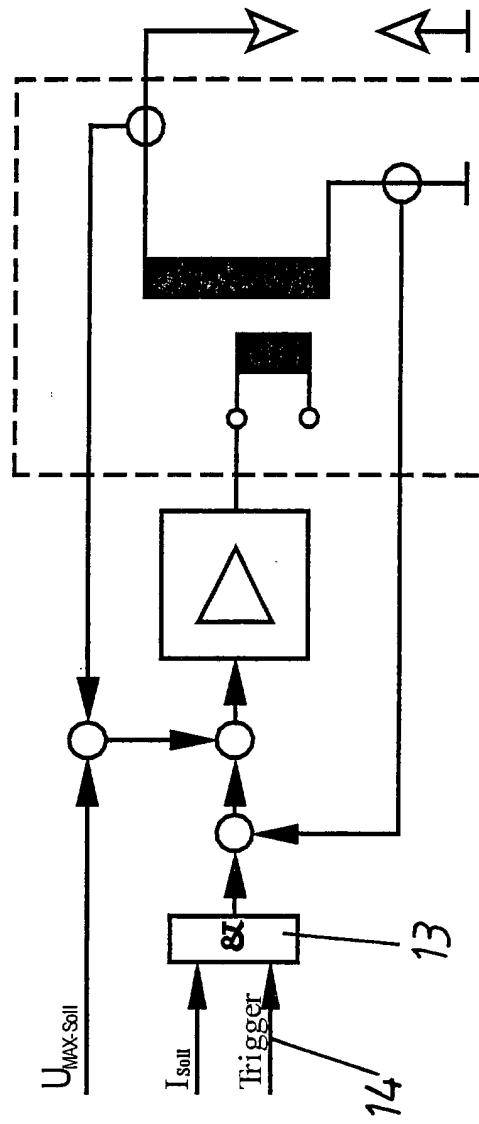


Fig. 4

Fig. 5

