



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 862 147 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G07D 5/08**, G07F 3/02

(21) Anmeldenummer: 98100034.2

(22) Anmeldetag: 03.01.1998

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

(72) Erfinder:  
• **Meyer, Wilfried**  
21614 Buxtehude (DE)  
• **Cohrs, Hans-Ulrich**  
21640 Horneburg (DE)

(30) Priorität: 28.01.1997 DE 19702986

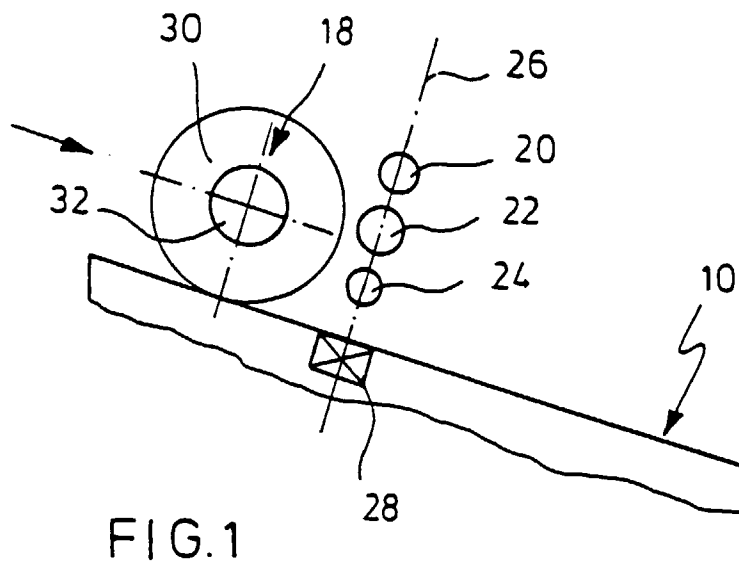
(74) Vertreter:  
**Patentanwälte**  
**Hauck, Graalfs, Wehnert,**  
**Döring, Siemons**  
Neuer Wall 41  
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder:  
**National Rejectors Inc. GmbH**  
21614 Buxtehude (DE)

(54) **Münzprüfvorrichtung**

(57) Münzprüfvorrichtung, mit zwei oder mehr Prüfsonden, die einer Münzlaufbahn, auf der die Münzen entlangrollen, zugeordnet sind, und einer Auswertevorrichtung, in die die Signale der Prüfsonden gegeben werden und in der charakteristische Abschnitte der Signale mit gespeicherten Referenzwerten verglichen werden zur Erzeugung eines Echtheitssignals, wobei die Meßachsen von mindestens zwei Prüfsonden auf

einer Achse angeordnet sind, die senkrecht auf der Ebene der Münzlaufbahn steht und die Auswertevorrichtung zeitgleich Abschnitte der Meßsignale von beiden Prüfsonden in gleichem Abstand zur zeitlichen Symmetrieachse der Meßsignale für die Auswertung verwendet.



EP 0 862 147 A2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Münzprüfvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Elektronische Münzprüfvorrichtungen, die fast ausschließlich im Einsatz sind, weisen zumeist mehrere Prüfsonden auf, welche die Echtheitsmerkmale von Münzen identifizieren sollen. Mit am häufigsten werden induktive Sonden verwendet, deren elektromagnetisches Feld durch den Durchlauf von Münzen beeinflusst wird. Auf diese Weise läßt sich die Amplitude, die Frequenz und/oder die Phasenlage der an der Sonde anliegenden Spannung beeinflussen. Verursacht durch die elektrischen bzw. magnetischen Eigenschaften einer Münze erfolgt eine sogenannte Bedämpfung, wobei die entsprechende Kurve zumeist symmetrisch zu einer Zeitachse verläuft, wenn unterstellt wird, daß die Geschwindigkeit, mit der die Münze an der Sonde vorbeirollt, annähernd konstant ist. Neben induktiven Sonden werden auch optische, akustische, kapazitive und andere Sonden eingesetzt. Neben punktförmigen Sonden, die nur einen kleinen Bereich der vorbeirollenden Münze bestreichen, werden auch größerflächige Sonden verwendet, die integrierend wirken. Daneben ist auch bekannt, eine Bodensonde zu verwenden, die in der Münzlaufbahn angeordnet ist und die die Beschaffenheit des Randes einer Münze überprüft. Derartige Bodensonden sind vor allen Dingen vorteilhaft bei sogenannten Bicolour-Münzen, die aus einem Kern mit einem darum herumgelegten Ring bestehen. Ring und Kerne haben eine unterschiedliche Farbe, daher die erwähnte Bezeichnung. Auch das gewählte Material von Ring und Kern ist unterschiedlich.

Trotz des unterschiedlichen Materials ist die Beschaffenheit von Ring und Kern von Bicolour-Münzen nicht so gänzlich verschieden, daß mit Hilfe von Prüfsonden immer einwandfreie Prüfergebnisse erzielt werden. Dies ist auch dann der Fall, wenn, wie an sich bekannt, mehrere einzelne Prüfsonden verwendet werden, die auf unterschiedliche Eigenschaften der Münzen reagieren. Schließlich ist auch bekannt, die Meßsignale von räumlich hintereinander angeordneten Meßsonden zu verknüpfen, um weitere Meßkriterien zu bilden. Eine Aufnahme und Speicherung von Kurvenverläufen von hintereinander angeordneten Sonden mit anschließender Auswertung geht jedoch zumeist über den Rahmen von Speicher und Verarbeitungsgeschwindigkeit üblicher Mikroprozessoren für Münzprüfer hinaus.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Münzprüfvorrichtung zu schaffen, die auch in der Lage ist, Bicolour-Münzen besser zu diskriminieren und die insgesamt die Prüfsicherheit auch bei anderen Münzen erhöht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Münzprüfvorrichtung sind mindestens zwei Prüfsonden vertikal auf einer

gemeinsamen Achse so angeordnet, daß zum Beispiel die Dämpfungskurven, welche die Meßsignale beider Prüfsonden erzeugen, gleichzeitig auftreten. Dies ist der Fall dann, wenn die gemeinsame Achse bzw. Ebene der Maßachsen auf der Ebene, welche von der Münzlaufbahn aufgespannt ist, senkrecht steht. Die Prüfsonden, die zum Beispiel induktive Meßsonden sind, können auf einer Seite eines Münzkanals angeordnet und der vorbeirollenden Fläche der Münzen zugeordnet sein. Sie können jedoch auch auf gegenüberliegenden Seiten eines Münzkanals angeordnet sein und auf einer gemeinsamen Achse liegen und unterschiedlichen Durchmesser haben. Ferner kann zum Beispiel eine der Prüfsonden punktförmig und die andere flächenförmig ausgestaltet sein. Schließlich ist auch denkbar, eine der Prüfsonden als Randprüfsonde einzusetzen, indem sie im Boden der Münzlaufbahn versenkt angeordnet ist. Eine derartige Bodenprüfsonde ist an sich bekannt.

Bei der erfindungsgemäßen Münzprüfvorrichtung sind die Spulen so angeordnet, daß eine gegenseitige Überkopplung vermieden wird. Die parallele Verarbeitung der Sensorsignale wird dadurch möglich, daß der Münzlauf an den Sonden vorbei signifikant länger dauert als die Analogdigitalwandlung eines Meßsignals. Beispielsweise beträgt der Münzlauf an den Sonden vorbei 50 ms, während die Analogdigitalwandlung eines Meßsignals in der Größenordnung von 10  $\mu$ s erfolgt. Aufgrund dieses Zeitverhältnisses ergibt sich bei mitlaufender Auswertung zumindest von zwei gleichzeitig auftretenden Signalkurven eine Vielzahl von Auswertekriterien aus zum Beispiel Differenz- und Teilflächen, Schnittpunkten und Kombinationen aus diesen Ereignissen. Da auch die Durchlaufbeschleunigung von exakt übereinander angeordneten Sonden gleich ist, können auch die Steigungen an bestimmten Stellen der Signalkurven zur Auswertung herangezogen werden. Dies ist insbesondere bei der Betrachtung von Bicolour-Münzen wichtig, bei denen der Ring und der Kern nur unwesentlich in der Dämpfung unterschiedlich sind. Einbrüche in der auf- und absteigenden Flanke können zum Beispiel durch Flächenbetrachtungen mit der zweiten Sonde, die sich auf der gemeinsamen Achse befindet und als Randmessung nur den Außenring als homogenes Material sieht, ausgewertet werden. Insgesamt ist es beim Einsatz für Bicolour-Münzen zweckmäßig, wenn die Prüfsonden so angeordnet sind, daß zum Beispiel eine Sonde nur den Ring "betrachtet", während die andere Sonde mit ihrer Meßachse annähernd auf der halben Höhe des Mittelpunkts einer Münze oberhalb der Münzlaufbahn angeordnet ist und dadurch sowohl den Rand als auch den Kern erfaßt.

Die erfindungsgemäße Münzprüfvorrichtung weist eine Reihe von Vorteilen auf. So können aufgrund der Anordnung der Sonden Schnittpunkte automatisch erzeugt werden und zum Beispiel der Abstand der Schnittpunkte von der symmetrischen Zeitachse bestimmt werden, was eine Aussage über die Echtheit der geprüften Münze zuläßt. Ferner können Differenz-

flächen oder einzelne Teilflächen untersucht werden, auch in Verbindung mit programmierbaren Offsets. Insbesondere bei Bicolour-Münzen ergeben sich, wie bereits erwähnt, vor allem bei Flächensonden geringe Dämpfungsunterschiede zwischen Ring- und Kernmaterial. Entsprechend hat man auch nur kleinere Einbrüche im Anstieg und Abfall der Münzkurve zu erwarten. Diese Steigungsänderungen lassen sich normalerweise schwer auswerten. Bei Verwendung einer zweiten auf der gleichen Achse angeordneten Prüfsonde, die zum Beispiel nur den Ring betrachtet, ergibt sich mit der ersten Kurve eine Vielzahl von Kombinationen von Auswertekriterien.

Bei konventionellen Münzprüfern werden im wesentlichen nur die Amplitudenwerte verwendet ohne Bezug auf die Zeitachse, und es wurde ein Annahmehereich von z.B.  $U_{max}$  und  $U_{min}$  geschaffen, bei dem dann außerhalb gemessene Werte in einem Falsch-Signal resultierten.

Da ein unruhiger Münzlauf sich auf beiden Prüfsonden gleichzeitig auswirkt, ergeben sich keine Abweichungen, wenn eine sogenannte Differenzauswertung, d.h. Differenz von Punkten oder Flächen der Kurven, vorgenommen wird. Auch die Abhängigkeit der Meßsignale von einer Beschleunigung oder einer Verzögerung, wie sie bei hintereinander angeordneten Prüfsonden unvermeidlich ist, kommt in Fortfall.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt schematisch eine Münzprüfvorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Münzprüfvorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform einer Münzprüfvorrichtung nach der Erfindung im Schnitt.
- Fig. 4 bis 6 zeigen die Meßsignalkurven von zwei Prüfsonden einer Münzprüfvorrichtung nach der Erfindung.

In Fig. 1 ist eine Münzlaufbahn 10 angedeutet, die üblicherweise an einer Laufbahnträgerplatte 12 angebracht ist (Fig. 2). Zwischen der Laufbahnträgerplatte 12 und einer Hauptplatte 14 wird ein Münzkanal 16 gebildet, wobei auf der Münzlaufbahn 10 Münzen im Münzkanal 16 entlangrollen. In Fig. 1 und 2 ist eine Münze mit 18 gekennzeichnet.

In der Hauptplatte 14 sind drei induktive Prüfsonden 20, 22, 24 übereinander angeordnet. Ihre Meßachsen liegen auf einer Achse 26, die senkrecht auf der Ebene der Münzlaufbahn 10 steht. Eine weitere Prüfsonde 28 ist in der Münzlaufbahn 10 angeordnet. Ihre Meßachse fällt mit der Achse 26 zusammen. Die Prüfsonden 20 bis 24 sind sogenannte Flächensonden, die

einen Teil der Fläche der Münzen 18 "betrachten", wobei zum Beispiel die Sonden 20, 24 den Ring 30 der Bicolour-Münze 28 und die Sonde 22 den Kern 32 "betrachtet". Die Sonden 20 bis 28 sind induktive Sonden. Die Prüfsonde 28 dient zur Untersuchung des Randes der Münze 18.

Wesentlich für alle vier Prüfsonden ist, daß sie auf einer gemeinsamen Achse liegen, d.h. Signalkurve erzeugen, die symmetrisch zu einer Zeitachse sind. Dies geht zum Beispiel aus den Signalkurven gemäß den Figuren 4 bis 6 hervor.

In Fig. 4 ist die Signalkurve 40 zum Beispiel des Sensors 28 dargestellt zum Beispiel für eine Münze mit dem Wert 1 Euro. Eine Kurve 42 gibt den Signalverlauf einer Prüfsonde wieder, wie sie durch eine der Sonden 20 bis 24 repräsentiert ist. Man erkennt, daß die Kurven 40, 42 weitgehend symmetrisch sind zur Zeitachse 44. Die Überlappung der Kurven 40, 42 ergeben somit zum Beispiel zwei Teilflächen 46, 48, deren Differenz zum Beispiel zur Echtheitsprüfung ausgewertet werden kann. Ferner ergibt sich oberhalb von Schnittpunkten  $s_1$ ,  $s_2$  eine Fläche 50, die ebenfalls zur Echtheitsprüfung verwertet werden kann. Auch die Lage der Schnittpunkte  $s_1$ ,  $s_2$  kann für die Echtheitsprüfung herangezogen werden, beispielsweise durch Messung des Abstandes zur Symmetrieachse 44.

In Fig. 4 ist eine weitere Kurve 42' strichpunktiert angedeutet, um zu zeigen, daß es auch Kurvenformen geben kann, in denen aufgrund der hohen Steigung der Meßkurve 40 die Schnittpunkte  $s_1$  und  $s_1'$  der Kurve 40 mit den Kurven 42 und 42' relevante Amplitudenunterschiede  $U_1$ ,  $U_2$  aufweisen können, während die Meßwerte  $S_1$ ,  $S_1'$  zeitlich nahe zusammenliegen, d.h. ein  $\Delta U$  bilden, das nicht auswertbar ist.

In Fig. 5 ist die von einem Bodensensor, entsprechend Sensor 28, erzeugte Signalkurve mit 52 bezeichnet und die für einen Flächensensor mit 54. Die Kurve 52 entspricht annähernd dem Verlauf der Kurve 40 nach Fig. 1 und ist charakteristisch für die Ausbildung des Randes einer Bicolour-Münze. Die Kurve 54 hingegen wird zum Beispiel von einem Sensor erhalten, wie er in Fig. 1 und 2 mit 22 bezeichnet ist, d.h., beim Bestreichen von Münzflächenabschnitten sowohl im Kern 32 als auch im Rand 30 der Münze 18.

Hier kann wiederum eine Fläche 56 für die Auswertung herangezogen werden. Ferner können Schnittpunkte  $s_3$  und  $s_4$  für die Münzprüfung verwertet werden.

In Fig. 5 ist eine dritte Kurve 52' angedeutet, die sich mit der Kurve 54 bei  $s_3'$  schneidet. Hier liegt der umgekehrte Fall vor wie bei der Kurve 42', d.h. die Amplitudenwerte  $U_1$  und  $U_2$  haben einen vernachlässigbaren Unterschied, während die zeitliche Lage, ausgedrückt durch  $T_1$  und  $T_2$  deutlich verschieden ist. Bei der Auswertung von Kurven, wie sie in Fig. 4 und 5 als Beispiele für Sensorenanordnungen gezeigt sind, kann es daher auch darauf ankommen, nicht nur den Abstand zur Symmetrieachse einzubeziehen, sondern

auch die Amplitude und/oder die Steigung.

Bei der Signalkurve nach Fig. 6 bezeichnet 58 wiederum eine Kurve, die von einem Bodensensor, entsprechend Bodensensor 28, erzeugt wird. Die Kurve 60 rührt zum Beispiel von einem Sensor her, wie er in Fig. 1 mit 20 bzw. 24 bezeichnet ist, d.h. es wird ebenfalls nur ein Material gemessen. Hierbei ergeben sich keine Schnittpunkte wie in den Figuren 4 und 5. Gleichwohl können die überlappenden Flächenbereiche zur Auswertung herangezogen werden oder alternativ auch die Steigungen, die beidseitig der Symmetrie-Zeitachse 44" annähernd gleich sein müssen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ist ein erster Sensor durch eine Sonde 70 in der Hauptplatte 14a und ein zweiter Sensor durch Sonden 72, 72' gebildet, die in der Laufbahntragerplatte 12a angeordnet sind. Die Sonden 70, 72 sind koaxial, haben jedoch einen unterschiedlichen Durchmesser.

Auch ein derartiges Sensorenpaar erzeugt gleichzeitig Signalkurven beim Münzdurchlauf, die in der oben beschriebenen Weise zur Bildung von Echtheitskriterien herangezogen werden können.

#### Patentansprüche

1. Münzprüfvorrichtung, mit zwei oder mehr Prüfsonden, die einer Münzlaufbahn, auf der die Münzen entlangrollen, zugeordnet sind, und einer Auswertvorrichtung, in die die Signale der Prüfsonden gegeben werden und in der charakteristische Abschnitte der Signale mit gespeicherten Referenzwerten verglichen werden zur Erzeugung eines Echtheitssignals, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßachsen von mindestens zwei Prüfsonden (20, 22, 24, 28) in einer Ebene (26) angeordnet sind, die senkrecht auf der Ebene der Münzlaufbahn steht und die Auswertvorrichtung zeitgleich Abschnitte der Meßsignale von beiden Prüfsonden in gleichem Abstand zur zeitlichen Symmetrieachse (44, 44', 44") der Meßsignale für die Auswertung verwendet.
2. Münzprüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittpunkte (s1 bis s4) der Meßsignale verglichen werden.
3. Münzprüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Flächenabschnitte (46, 48, 50, 56) zwischen den überlappenden Meßsignalkurven verglichen werden.
4. Münzprüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Steigungen der Meßsignalkurven verglichen werden.
5. Münzprüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Prüfsonde (28) in der Münzlaufbahn (10) angeordnet ist mit senkrecht auf dem Rand der Münze (18) stehender

Meßachse.

6. Münzprüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfsonden (20, 22, 24) so angeordnet sind, daß sie auf die Fläche der Münzen (18) gerichtet sind.
7. Münzprüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfsonden an einer einen Münzkanal (16) begrenzenden Wand (12, 14) angeordnet sind.
8. Münzprüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den einen Münzkanal (16a) begrenzenden Wänden (12a, 14a) die Prüfsonden (70, 72) doppelseitig angeordnet sind.
9. Münzprüfvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die doppelseitigen Sonden (70, 72) eine gemeinsame Achse haben, jedoch einen unterschiedlichen Durchmesser.

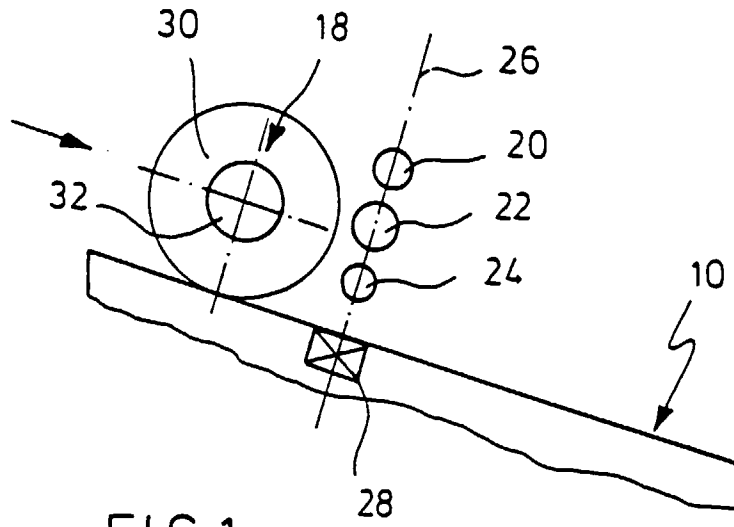


FIG. 1

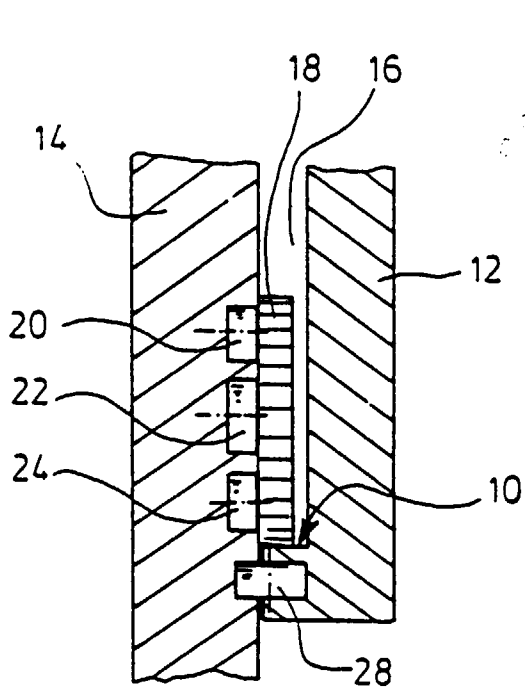


FIG. 2

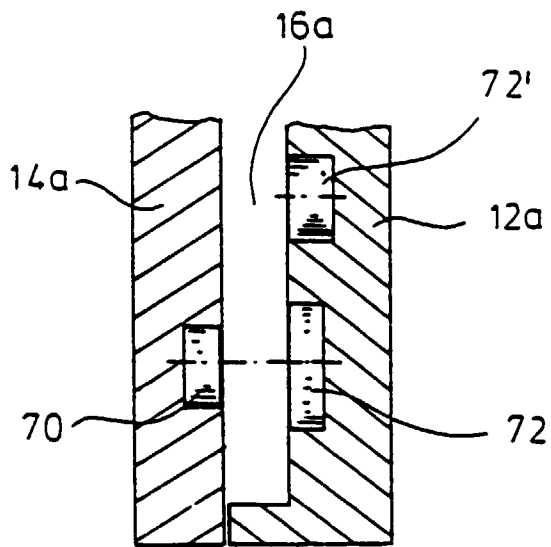


FIG. 3

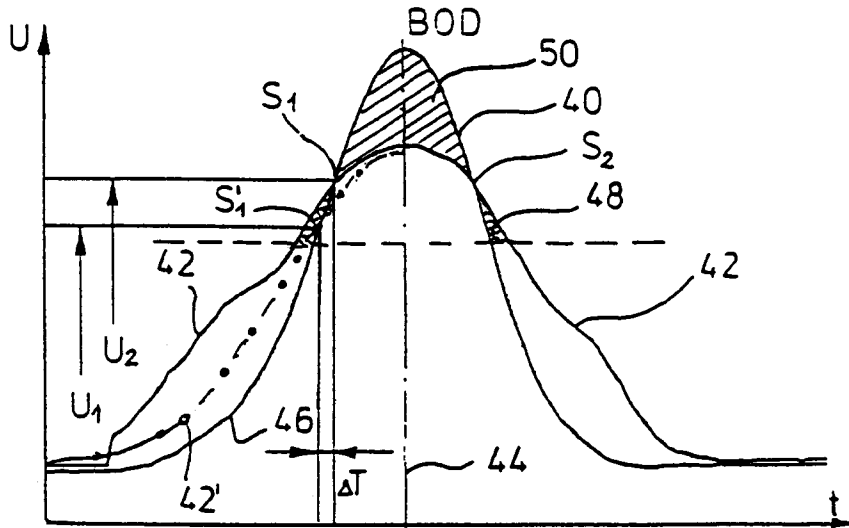


FIG. 4

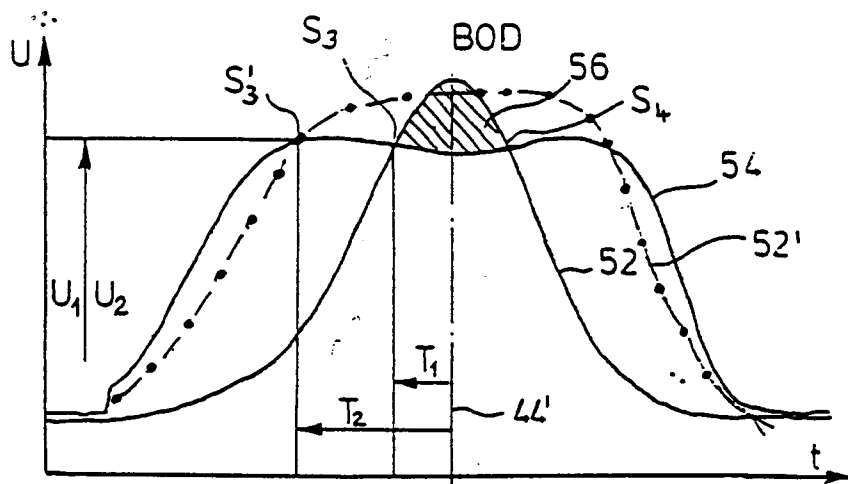


FIG. 5

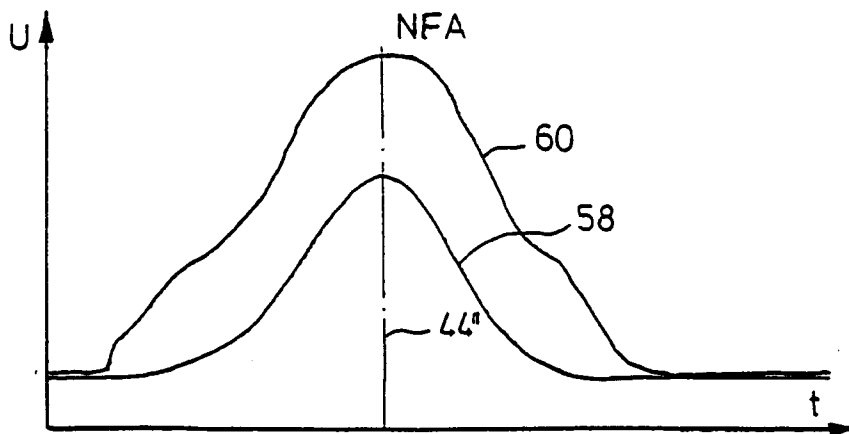


FIG. 6