



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 42 07 534 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 63 F 9/24**

21 Aktenzeichen: P 42 07 534.3  
22 Anmeldetag: 1. 3. 92  
43 Offenlegungstag: 16. 9. 93

DE 42 07 534 A 1

71 Anmelder:  
Hegener + Glaser AG, 8000 München, DE

72 Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Spiel mit einer Figurenidentifizierungsschaltung

57 Es wird ein Spiel, insbesondere Schachspiel, mit einem eine Vielzahl diskreter Spielfelder aufweisenden Spielbrett bereitgestellt. Eine Vielzahl diskreter Spielelemente und eine Figurenidentifizierungsschaltung zum Identifizieren eines Spielelementes sind vorgesehen. Die Figurenidentifizierungsschaltung weist unterschiedlich kodierte Elemente auf, die den einzelnen Spielelementen zugeordnet sind. Die kodierten Elemente sind als Schwingkreise mit einer Spule und einem Kondensator ausgebildet und ihre Kodierung läßt sich jeweils mittels eines eingangsseitig mit den Spielfeldern verbundenen Sensors erfassen. Der dem jeweiligen diskreten Spielfeld zugeordnete Sensor weist eine Spule auf und ist durch einen Signalgenerator mit unterschiedlichen Frequenzen ansteuerbar.

DE 42 07 534 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft ein Spiel, insbesondere Schachspiel, mit einer Figurenidentifizierung.

Bei einem bekannten derartigen Spiel, das in Form eines Schachspieles oder ähnlichen Brettspieles ausgestaltet ist, sind unter den einzelnen Spielfeldern des Spieles Sensoren vorgesehen, die jeweils eine Spule, einen Widerstand und einen Vollweggleichrichter aufweisen und von einem Signalgenerator mit verschiedenen Frequenzen angesteuert werden. Jedes Spielelement umfaßt zweckmäßigerweise im Inneren einen Schwingkreis mit einer Induktivität und einer Kapazität sowie mit einer für ein Spielelement bzw. einen Spielelementtyp spezifischen Resonanzfrequenz. Wenn nun auf einem diskreten Spielfeld ein Spielelement steht, wird dann, wenn der Sensor mit der Resonanzfrequenz des betreffenden Spielelementes angesteuert wird und sich dadurch eine Frequenzkopplung ergibt, der Spule des unter dem betreffenden Spielfeld befindlichen Sensors Energie entzogen. Dieser Effekt, der als sog. Saugkreiseffekt bekannt ist, wird als Erkennungskriterium genutzt, wobei das bei der jeweiligen Kopplungsfrequenz gebildete Sensorsignal mit demjenigen eines Referenzsensors verglichen und ausgewertet wird. Durch die unterschiedliche Resonanzfrequenz in den Schwingkreisen der kodierten Elemente wird somit über den betreffenden Sensor nicht nur die Tatsache, daß ein Spielelement auf dem Spielfeld steht, erfaßt, sondern auch der Typ des betreffenden Spielelementes selbst.

Bei einem derartigen Spiel besteht das Bedürfnis, die Herstellungskosten der Sensoren zu senken und eine präzisere Figurenerkennung zu ermöglichen.

Die Erfindung zielt daher darauf ab, ein Spiel der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, welches bei universeller Einsetzbarkeit und außerordentlich günstigen Produktionskosten eine möglichst schnelle und genaue Figurenidentifizierung für das gesamte Spiel gestattet, um einen zügigen Spielverlauf zu ermöglichen.

Hierzu wird nach der Erfindung ein Spiel, insbesondere Schachspiel, bereitgestellt, welches sich durch die Merkmale des Patentanspruches 1 auszeichnet.

Bei der erfindungsgemäßen Auslegung ist es wesentlich, daß der jeweilige Sensor der Figurenidentifizierungsschaltung im wesentlichen nur eine Spule aufweist.

Bei einer derartigen erfindungsgemäßen Ausgestaltung ergibt sich als besonderer Vorteil, daß die Spule des Sensors eine gegenüber ihrer Ansteuerfrequenz sehr kleine Induktivität haben kann. Dadurch ist es möglich, die Sensorspule, insbesondere in Form einer gedruckten Schaltung auszulegen oder hierfür irgendeine andere geeignete Herstellungsweise zu wählen. Eine derartige Herstellungsweise ist äußerst kostengünstig, da das Wickeln einer Spule aus vielen Windungen eines Kupferlackdrahtes entfallen kann. Als weiterer Vorteil ist anzuführen, daß die Spielelemente aufgrund der erfindungsgemäß vorgesehenen Figurenidentifizierungsschaltung sehr schnell und zuverlässig erkannt werden.

Die Ansteuerung der einzelnen Sensoren erfolgt mittels einer sinusförmigen Signalquelle. Dadurch treten keine Oberwellen auf, die zu Funkstörungen führen. Durch die geringe Induktivität der Spule gegenüber ihrer Ansteuerfrequenz bleibt auch die Strahlung der Sensoren außerhalb und innerhalb der Resonanzfrequenz eines Spielelementes außerordentlich gering. Selbstverständlich kann anstelle einer sinusförmigen Ansteuerung des Sensors auch irgendeine andere geeignete Signalform zur Ansteuerung genommen werden.

Schließlich ist es auch vorteilhaft, daß zum Erfassen und Erkennen der Resonanzfrequenz keine Frequenzmessung und auch keine Analog/Digital-Wandlung notwendig sind, da der Zählerstand eines Zählers bei der Identifizierung eines Spielelementes als Meßgröße dient. Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die bei Resonanz auftretende Spannungserhöhung als typisches Signal genutzt und aufgrund des Erfassens des Beginns und/oder des Endes dieser Spannungserhöhung bei Resonanz sowie der Auswertung dieser Informationen ist eine exakte Identifizierung möglich.

Schließlich bleibt auch der optische Eindruck des Spiels, z. B. eines Schachspieles, erhalten, da es nicht erforderlich ist, die Oberfläche und/oder Form des Spielbrettes und/oder der Spielelemente zu verändern.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen nach der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 14 wiedergegeben.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

**Fig. 1** eine schematische Draufsicht auf ein Spielbrett für ein Schachspiel mit den einzelnen Spielfeldern und Spielelementen,

**Fig. 2** eine schematische Teilschnittansicht gemäß Linie II-II in **Fig. 1** mit Spielelementen und diesen zugeordneten kodierten Elementen sowie mit den Spielfeldern zugeordneten Sensoren,

**Fig. 3** und **4** einen schematischen Schaltplan zweier Ausführungsformen einer Figurenidentifizierungsschaltung mit schematischer Darstellung der Strompfade, und

**Fig. 5a** bis **c** Diagramme zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen der Sensorspannung und der Zeit bei unbesetztem Spielfeld (**Fig. 5a**) und bei mit einem Spielelement besetztem Spielfeld (**Fig. 5b** und **c**).

Wie aus der Zeichnung, insbesondere aus **Fig. 1** und **2** ersichtlich, ist als Beispiel für ein Spiel ein Schachspiel dargestellt. Dieses Spiel umfaßt ein Spielbrett 1 mit 64 diskreten Spielfeldern 2. Außerdem sind unterschiedlich ausgestaltete Spielelemente (Spielfiguren) 3, 4, 5 vorgesehen, die auf diskrete Spielfelder 2 gesetzt werden können. Die Spielelemente 3, 4, 5 können mittels Sensoren 6 erkannt werden, die nach **Fig. 2** zweckmäßigerweise unter der Oberfläche des Spielbretts 1 angeordnet und jeweils einem der Spielfelder 2 zugeordnet sind.

Wie aus **Fig. 2** zu ersehen ist, weist jeder Sensor 6 eine Spule auf. Hierbei werden die Sensoren 6 nach **Fig. 3** oder **4** über einen Multiplexer 14 spaltenweise von einem Sinusgenerator 23 angesteuert. Mit dem Multiplexer 13 werden die Sensoren 6 und hierdurch die Information zeilenweise abgefragt.

Wie weiterhin aus **Fig. 2** zu ersehen ist, weist jedes der Spielelemente 3, 4, 5 in seinem Innern kodierte Elemente 7, 8, 9 auf. Diese bilden jeweils einen Schwingkreis, der in der dargestellten Weise eine Spule 10 und einen Kondensator 11 umfaßt. Hierbei sind die einzelnen Spulen 10 bzw. Kondensatoren 11 der kodierten Elemente 7, 8, 9 so gewählt, daß sie unterschiedliche Resonanzfrequenzen haben.

Die Schwingkreise bzw. die kodierten Elemente 7, 8, 9 sind derart in den einzelnen Spielelementen 3, 4, 5 angeordnet, daß ihre bodenseitige Stirnfläche möglichst mit der Bodenfläche 12 der Spielelemente 3, 4, 5 abschließt oder in deren Nähe liegt.

Die Spielelemente 3, 4, 5 sind so beschaffen, daß sie sowohl auf eine Ebene als auch auf eine beliebig strukturierte Oberfläche eines diskreten Spielfeldes 2 gesetzt werden können. Dabei kann (siehe insbesondere **Fig. 1**)

das jeweilige Spielfeld 2 auch größer sein als die Bodenfläche 12 der Spielelemente 3, 4, 5. Die Spielelemente 3, 4, 5 können jede Position innerhalb des Spielfeldes 2 einnehmen, ohne daß die Identifizierung beeinträchtigt wird. Idealerweise sollte der Sensor 6 die Fläche eines Spielfeldes 2 belegen und sollte hierzu kreisförmig, quadratisch, rechteckig oder vieleckig ausgelegt sein.

In Fig. 5a und 5b sind zwei Diagramme für einen Sensor 6 einer aktivierten Sensorspalte gezeigt. Bei diesem Beispiel sind 14 aneinandergereihte Rechtecke vorgesehen, welche jeweils symbolisch das Vorhandensein von Sinusschwingungen einer Frequenz darstellen, die der Resonanzfrequenz eines von 14 möglichen identifizierenden Spielelementen 3, 4, 5 entspricht.

Der Signalverlauf in Fig. 5a bezieht sich auf eine komplette Abtastung eines Spielfeldes 2, wenn kein Spielelement 3, 4, 5 vorhanden ist. Angedeutet in Fig. 5a sind weiterhin der Zeitpunkt des Zähler-Fertig-Signals (Zähler-Ende-Signals) und des Zähler-Start-Signals sowie eine dazwischenliegende SignalaPause. Diese wird zum Auslesen des und/oder der Auffangspeicher 21A und 21B in Fig. 3 genutzt.

Fig. 5b zeigt den Fig. 5a entsprechenden Signalverlauf, wenn ein Spielelement 3, 4, 5 identifiziert wird. Dies ist an der Amplitudenerhöhung bei Resonanz zu erkennen. Das Signal in Fig. 5a braucht keinen geradlinigen Amplitudenverlauf bei einem unbesetzten Spielfeld 2 aufzuweisen, sondern kann jeden anderen beliebigen Verlauf haben. Der geradlinige Amplitudenverlauf hat allerdings den erheblichen Vorteil, daß als Referenzsignal eine Gleichspannung verwendet werden kann und ein Referenzsensor entfallen kann.

Wenn somit auf einem diskreten Spielfeld 2 ein Spielelement 3 bzw. 4 bzw. 5 angeordnet ist, wird bei Ansteuerung des Sensors 6 mit der Resonanzfrequenz eines Spielelementes 3, 4, 5 eine Amplitudenerhöhung am Sensor 6 hervorgerufen. Diese wird in der Einheit 15 in eine Spannungserhöhung umgewandelt und mittels einer Vergleichseinheit 17 mit dem Referenzsignal und/oder der Referenzspannung 16 verglichen. Wenn dann das Signal am Sensor 6 und/oder an der Verstärkungs- und/oder Gleichrichtereinheit 15 von demjenigen des Referenzsignals und/oder der Referenzspannung 16 verschieden ist, entspricht die Ansteuerfrequenz der Resonanzfrequenz des Schwingkreises des kodierten Elements 7, 8, 9 des Spielelementes 3, 4, 5.

Die sinusförmige Ansteuerung der jeweiligen Sensorspalte und damit der Sensoren 6 erfolgt über einen von einem Taktgenerator 19 getakteten Zähler 20 (Fig. 3 + 4). Der Zählerausgang gibt seine Informationen einerseits an einen und/oder mehrere Auffangspeicher 21A + 21B sowie andererseits an einen Digital-Analog-Wandler 22 ab, der mit seinem Ausgangssignal den Sinusgenerator 23 ansteuert. Dabei ist jede Höhe des Ausgangssignals des Digital-Analog-Wandlers 22 der Höhe der Frequenz des Sinusgenerators 23 zugeordnet. Das Ergebnis der Messung wird in dem und/oder den Auffangspeichern 21A + 21B durch ein Stoppsignal festgehalten, das nur bei Identifizierung eines Spielelementes 3, 4, 5 von der Vergleichseinheit 17 abgegeben wird.

Bei einer Spannungserhöhung gibt die Vergleichseinheit 17, die das Signal des Sensors 6 bzw. der Verstärkungs- und/oder Gleichrichtereinheit 15 mit dem Referenzsignal und/oder der Referenzspannung 16 vergleicht, ein Signal ab, das über die Einheit 18 beispielsweise zum Auffangspeicher 21A übergeben wird, welcher den Zählerstand des Zählers (20) speichert. Am Ende der Spannungserhöhung wird wiederum ein Si-

gnal von der Vergleichseinheit 17 abgegeben und über die Einheit 18 zum Auffangspeicher 21B übergeben, welcher den jetzigen Zählerstand des Zählers (20) speichert.

Mit dem Inhalt eines und/oder beider Auffangspeicher 21A, 21B kann die Klassifizierung des jeweiligen Spielelementes 3 bzw. 4 bzw. 5 erfolgen.

Die Fig. 4 und 5c verdeutlichen eine weitere bevorzugte Ausführungsform. Hierbei wird das Stoppsignal, das bei Identifizierung eines Spielelementes 3, 4, 5 von der Vergleichseinheit 17 abgegeben wird, nicht zu dem und/oder den Auffangspeichern weitergegeben, sondern zum Zähler 20, um damit den Zählvorgang zu stoppen. Gleichzeitig stoppt auch der Informationsfluß zum Digital/Analog-Wandler 22 und damit der Sinusgenerator 23. Jetzt kann der Auffangspeicher 21 unverzüglich ausgelesen werden, und die Abtastung des nächsten Spielfeldes 2 kann beginnen (Fig. 5c). Es braucht also mit dem Auslesen des Auffangspeichers 21 nicht gewartet zu werden, bis alle 14 Sinusfrequenzen beim Beispiel nach Fig. 5b durchlaufen sind, obwohl ein Spielelement 3, 4, 5 bereits früher erkannt wurde. Durch entsprechende Auswahl der Sinusfrequenzen und damit der Resonanzfrequenzen der am häufigsten benutzten Spielelemente wird die Reaktionszeit des entsprechenden Spiels, beispielsweise Schach, erheblich verkürzt.

Grundsätzlich können einander entsprechende Spielelemente 3 bzw. 4 bzw. 5, wie beispielsweise mehrere schwarze Bauern oder mehrere weiße Bauern, kodierte Elemente 7 bzw. 8 bzw. 9 mit gleicher Resonanzfrequenz haben. Es ist aber auch möglich, den Spielelementen 3 bzw. 4 bzw. 5 vom selben Typ kodierte Elemente 7 bzw. 8 bzw. 9 mit unterschiedlichen Resonanzfrequenzen zuzuordnen, so daß man unterschiedliche Kodierungen für sämtliche Spielelemente 3, 4, 5 hat.

Wenn dann bei Benutzung des Spiels die einzelnen Spielelemente 3, 4, 5 auf die unterschiedlichen Spielfelder 2 gesetzt werden, wird aufgrund der unterschiedlichen Resonanzfrequenz in den Schwingkreisen der kodierten Elemente 7, 8, 9 über den Sensor 6 auch der Typ eines jeden gleichartigen Spielelementes 3 bzw. 4 bzw. 5 selbst erkannt. Der Spielverlauf läßt sich mit einem Mikroprozessor erfassen. Die Auswertung kann wahlweise erfolgen, beispielsweise durch Anzeigen auf einem Bildschirm, Ausdrucken auf einem Drucker oder Auswerten durch einen Computer, z. B. Schachcomputer.

Die beschriebene Figurenidentifizierungsschaltung kann selbstverständlich nicht nur bei einem Schachspiel, sondern auch bei jedem anderen geeigneten Spiel zur Anwendung gelangen, beispielsweise bei einem Mühlespiel mit entsprechend ausgestaltetem Spielbrett und zugehörigen Spielelementen. Da bei manchen Spielen die Spielsituation es erfordert, daß Spielelemente eine andere Funktion übernehmen, können zusätzliche Spielelemente vorhanden sein, die dann eine Jokerfunktion haben. Derartige Spielelemente mit Jokerfunktion besitzen dann eigene kodierte Elemente und entsprechend unterschiedliche Resonanzfrequenzen zur Erkennung.

Wie aus Fig. 3 oder 4 ersichtlich, ist bei der dargestellten Figurenidentifizierungsschaltung im übrigen noch ein Tiefpaß 24 vorgesehen, der beim dargestellten Beispiel dem Sinusgenerator 23 nachgeschaltet ist und im Zusammenwirken mit dem jeweils angesteuerten Sensor 6 dazu dient, einen geradlinigen Amplitudengang und damit eine gleichmäßige Spannung und/oder Schwingung an der Vergleichseinheit 17 im Fall eines nichtbesetzten Spielfeldes 2 zu erhalten. Hierbei ist es

auch möglich, den Tiefpaß 24 an jeder anderen geeigneten Stelle anzuordnen, sofern nur gewährleistet ist, daß das vorgenannte Ziel erreicht wird. In diesem Zusammenhang ist es auch möglich, den Sinusgenerator 23 schaltungstechnisch derart auszulegen, daß er die Funktion des Tiefpasses 24 miterfüllt, um bei einem nichtbesetzten Spielfeld 2 einen geradlinigen Amplitudengang und damit eine gleichmäßig hohe Spannung und/oder Schwingung, wie in Fig. 5a dargestellt, zu erhalten.

Hinsichtlich vorstehend nicht im einzelnen näher erläuteter Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Ansprüche sowie auf die Zeichnung verwiesen.

#### Patentansprüche

1. Spiel, insbesondere Schachspiel, mit einem eine Vielzahl diskreter Spielfelder aufweisenden Spielbrett, einer Vielzahl diskreter Spielelemente und einer Figurenidentifizierungsschaltung zum Identifizieren eines Spielelementes, welche unterschiedlich den einzelnen Spielelementen zugeordnete, kodierte Elemente aufweist, die als Schwingkreise mit einer Spule und einem Kondensator ausgebildet sind und deren Kodierung jeweils mittels eines eingangsseitig mit den Spielfeldern verbundenen Sensors erfaßbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jedem diskreten Feld (2) des Spielbretts (1) zugeordnete Sensor (6) eine Spule aufweist und durch einen Signalgenerator (23) mit unterschiedlichen Frequenzen steuerbar ist.
2. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule jedes Sensors (6) als gedruckte Schaltung ausgelegt ist.
3. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (6) kreisförmig, quadratisch, rechteckig oder vieleckig ausgebildet ist.
4. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Kopplung bei einer bestimmten Frequenz eine Amplitudenerhöhung an der Spule des Sensors (6) des entsprechenden Spielfelds (2) auftritt, die der Resonanzfrequenz des kodierten Elementes (7, 8, 9) eines Spielelementes (3, 4, 5) entspricht.
5. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal an dem jeweiligen Sensor (6) bei der jeweiligen Frequenz eine Amplitudenerhöhung bei Resonanz darstellt und als Erkennungskriterium den Typ des Spielelementes (3, 4, 5) dient (Fig. 5b).
6. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zu messende Signal an dem jeweiligen Sensor (6) und/oder an einer vorgesehenen Verstärkungs- und/oder Gleichrichtereinheit (15) mit einem außerhalb der Spielfelder (2) erzeugten Referenzsignal und/oder Referenzspannung (16) verglichen wird.
7. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß beim Beginn und/oder Ende der Amplitudenerhöhung am Sensor (6) eine Vergleichseinheit (17) ein Signal abgibt und den Zählerstand eines Zählers in einem und/oder mehreren Auffangspeichern zum Auswerten speichert.
8. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß beim Beginn und/oder Ende der Amplitudenerhöhung am Sensor (6) eine Vergleichseinheit (17) ein Signal abgibt und damit den Zähler (20) stoppt (Fig. 4).

9. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Zählerstand am Beginn der Amplitudenerhöhung am Sensor (6) als auch der Zählerstand am Ende der Amplitudenerhöhung am Sensor (6) sowie die Verknüpfung dieser beiden Informationen für die Erkennung der Spielelemente (3, 4, 5) einzeln oder zusammen herangezogen werden.

10. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in die Spule (10) der kodierten Elemente (7, 8, 9) ein Gewindekern aus Ferritmaterial zur Erhöhung der Spulengüte und/oder der genauen Einstellung der Resonanzfrequenz eingesetzt ist.

11. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Spule (10) der kodierten Elemente (7, 8, 9) ein Gewindekern, gewindeloser Kern, Rohrkern oder Stabkern und/oder eine andere Form eines Kerns und/oder eines Gehäuses und/oder Schalenkernhälften aus Ferrit oder einem anderen weich- oder hartmagnetischen Material eingesetzt sind und/oder diese umschließen.

12. Spiel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Figurenidentifizierungsschaltung einen Tiefpaß (24) umfaßt, der im Zusammenwirken mit dem jeweils angesteuerten Sensor (6) einen geradlinigen Amplitudengang und damit eine gleichmäßig hohe Spannung und/oder Schwingung an der Vergleichseinheit (17) bei einem nichtbesetzten Spielfeld (2) bereitstellt.

13. Spiel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefpaß (24) dem Signalgenerator (23) nachgeschaltet ist.

14. Spiel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgenerator (23) schaltungstechnisch so ausgelegt ist, daß er auch die Funktion des Tiefpasses (24) hat, um einen geradlinigen Amplitudengang und damit eine gleichmäßig hohe Spannung und/oder Schwingung an der Vergleichseinheit (17) bereitzustellen.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

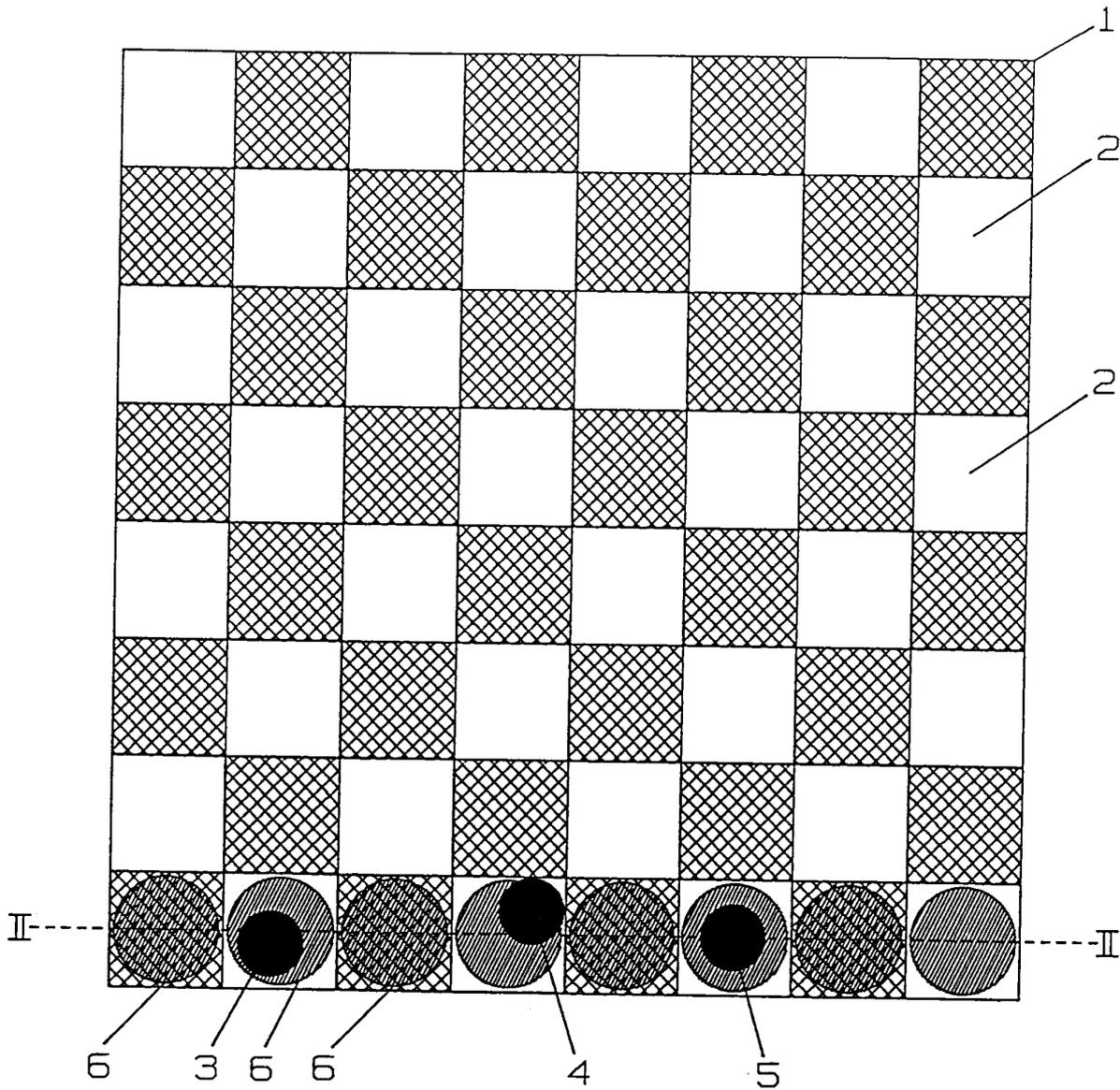


FIG. 2

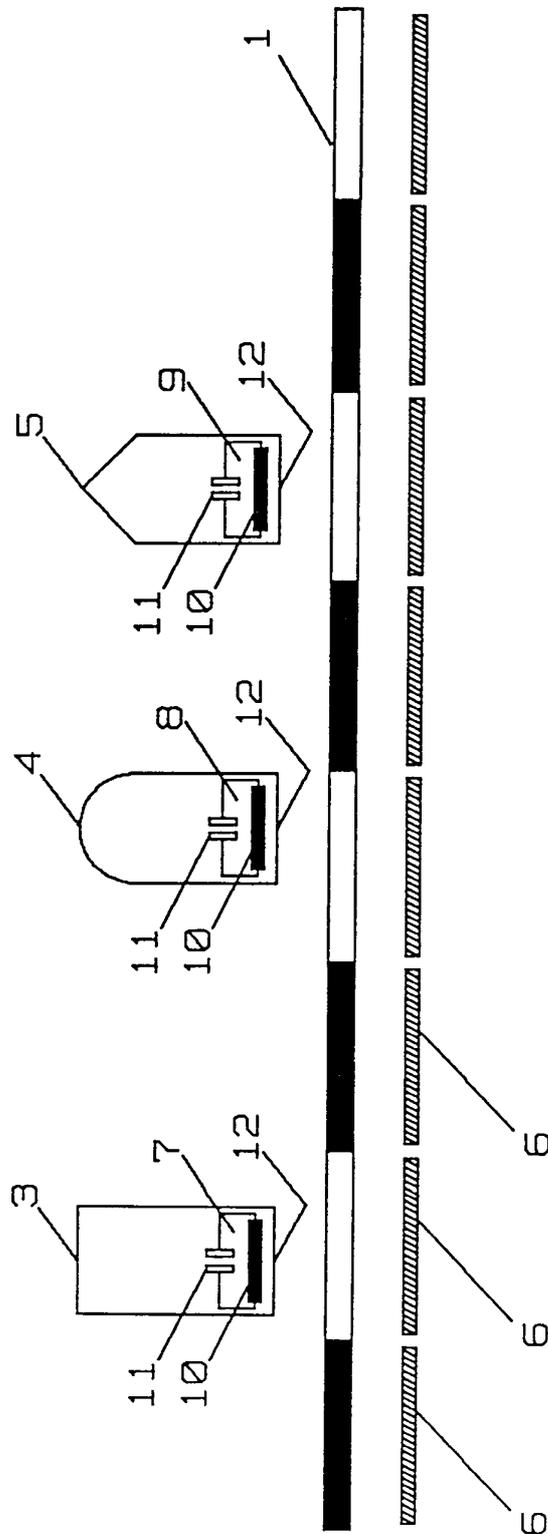


FIG. 3

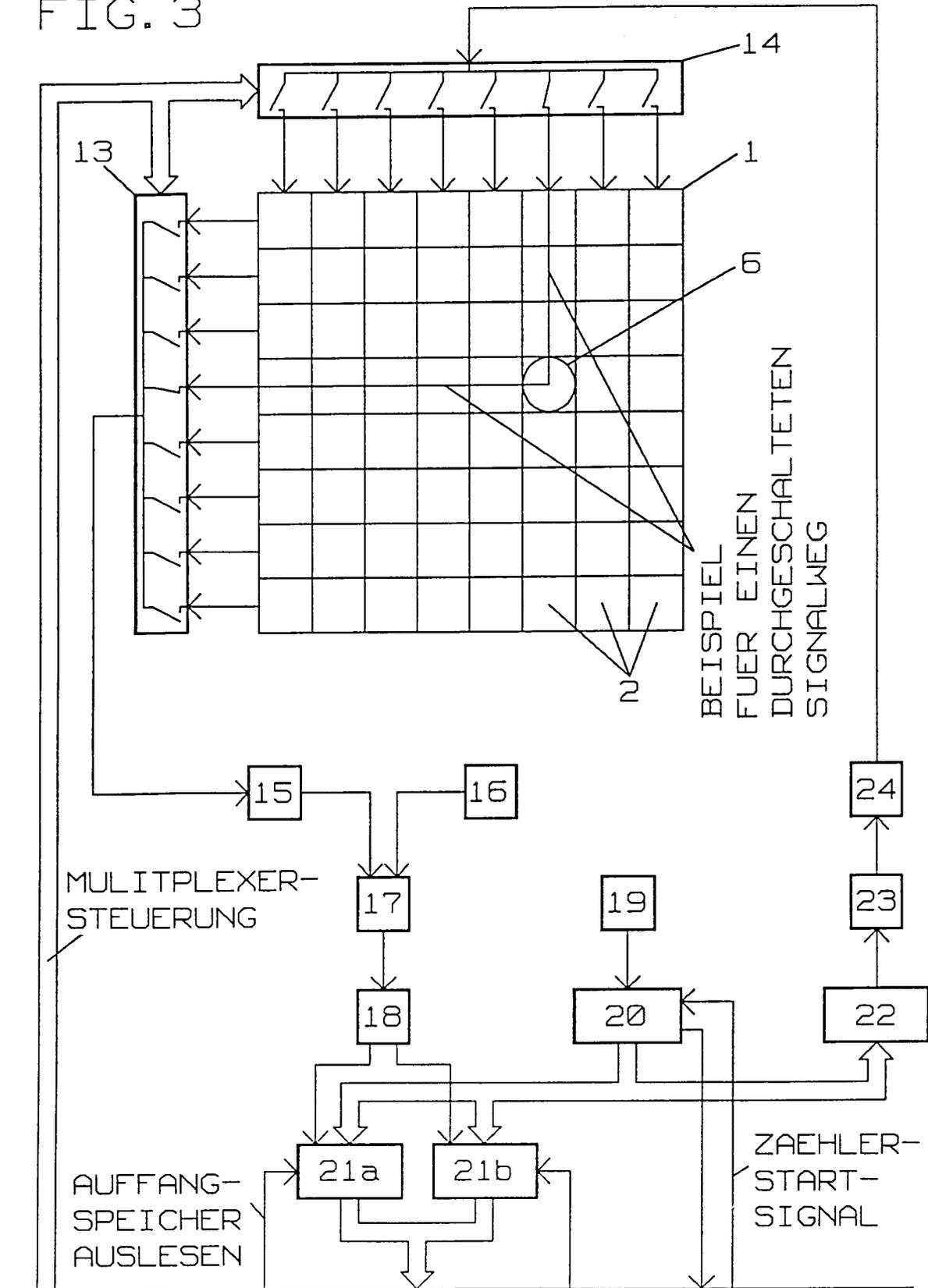


FIG. 4

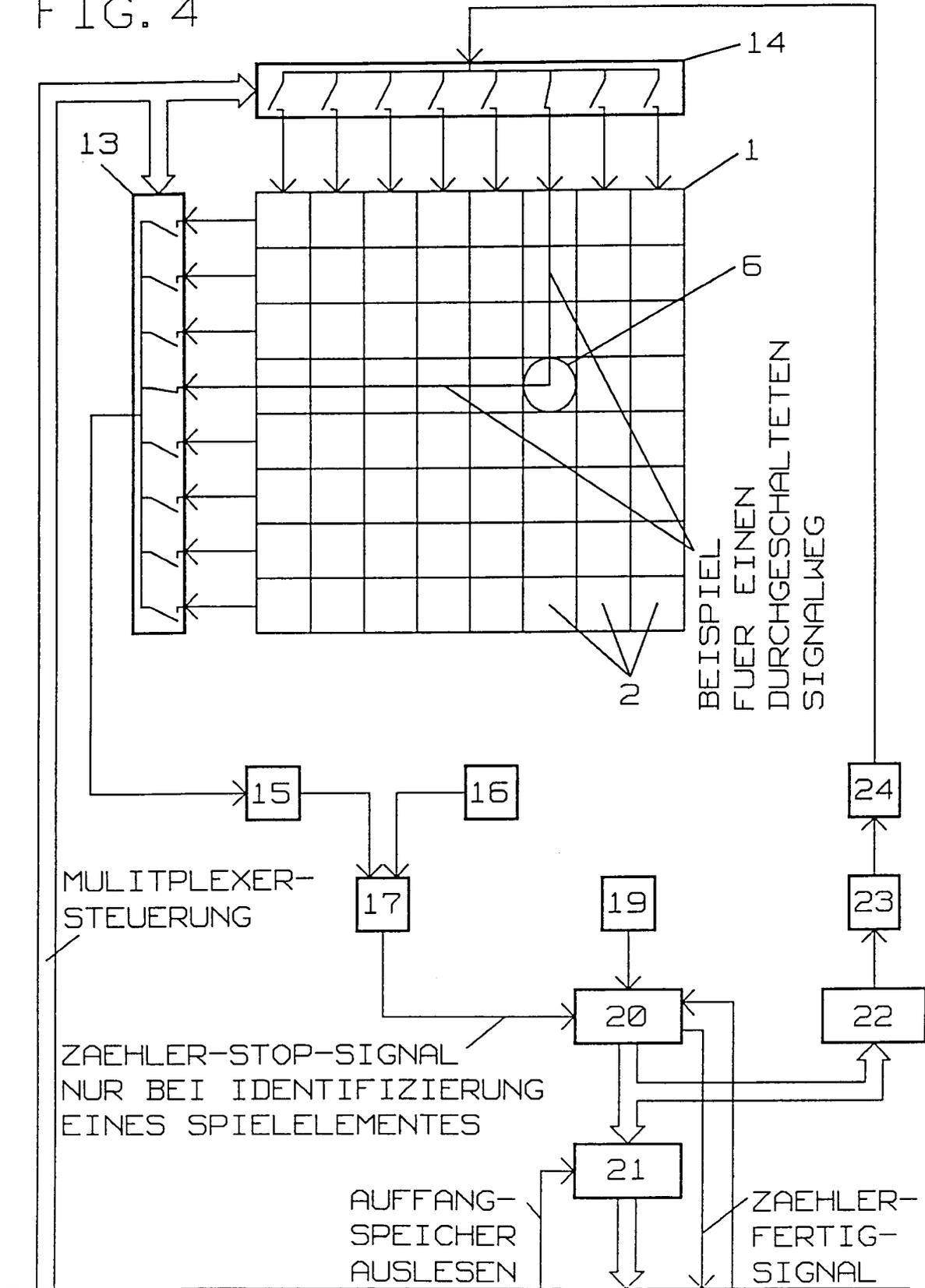


FIG. 5A

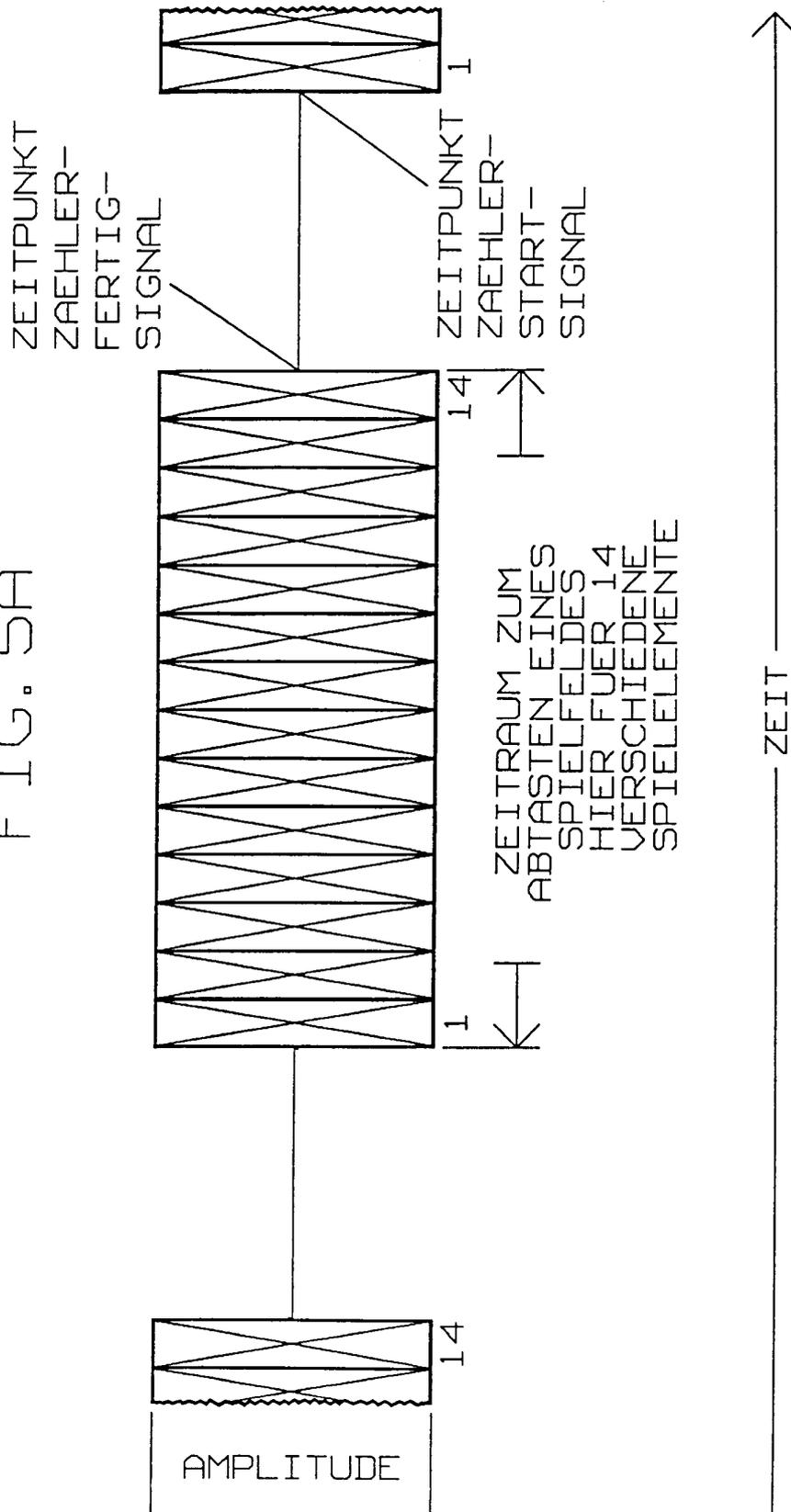


FIG. 5B

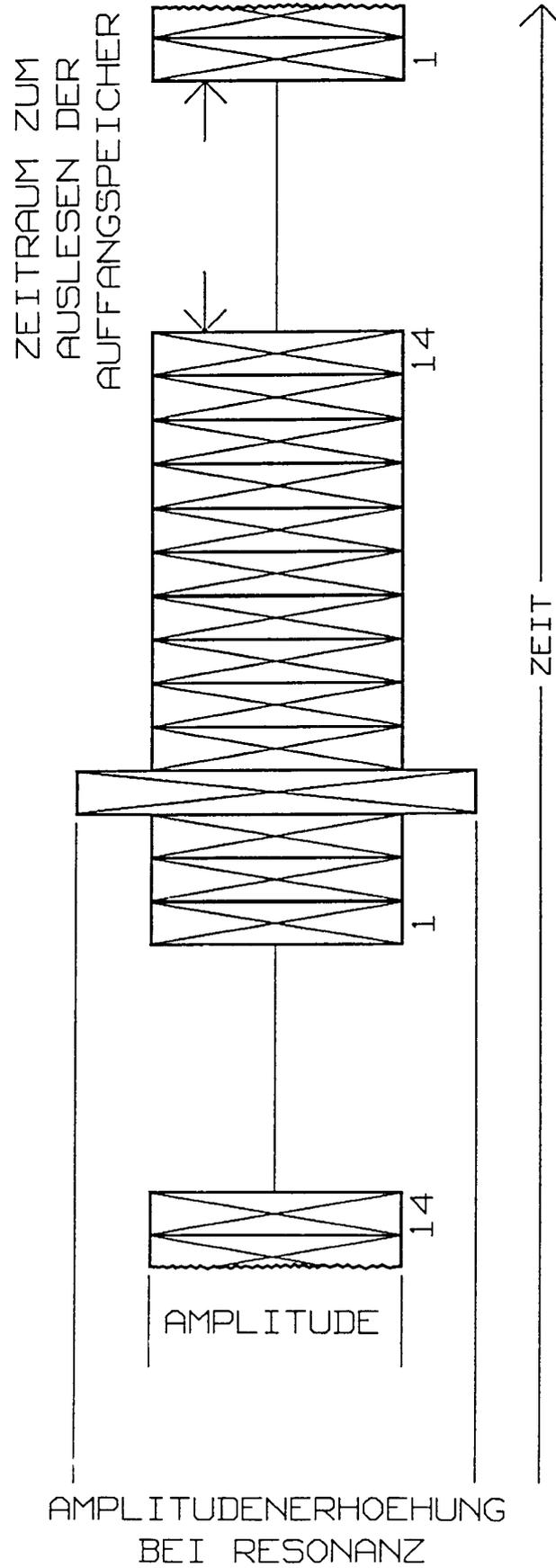


FIG. 5C

DIE ABTASTUNG EINES  
SPIELFELDES WIRD BEI  
AMPLITUDENERHOEHUNG  
VORZEITIG BEEENDET

