

Verfahren und Vorrichtung zur Identifikation von Spielkugeln

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des
Patentanspruchs 9.

10 Gebiet der Erfindung

Erfindungsgemäße Verfahren und Vorrichtungen werden vorzugsweise im Bereich
der automatisierten Durchführung von Glücksspielen verwendet. Insbesondere können
derartige Verfahren und Vorrichtungen zur Durchführung eines automatisierten Bingo-
15 Spiels verwendet werden.

Hintergrund der Erfindung

Hintergrund der Erfindung ist die automatisierte Detektion von Spielkugeln nach
20 deren Auswahl bzw. Ziehung aus einer vorgegebenen Anzahl von Spielkugeln. Typische
Spiele mit zu ziehenden Spielkugeln wie z.B. Lotto, Bingo usw. benötigen zu ihrer
Durchführung einen Spielautomaten, durch den eine objektive Erstellung von Zufallszahlen
gewährleistet ist. Für den Spieler soll die Zufälligkeit des Spielergebnisses offensichtlich
sein, insbesondere soll dem Spieler das Gefühl vermittelt werden, dass die Ziehung ohne
25 Manipulationen zu seinen Lasten durchgeführt wird. Aus diesem Grund werden im Stand
der Technik Spielautomaten verwendet, die neben der automatisierten Ziehung von
Spielkugeln auch noch eine automatisierte Identifikation der Spielkugeln vornehmen.

Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl unterschiedlicher Vorgehensweisen
30 bekannt, bei der die Spielkugeln mit Transponder-Chips versehen sind und die Identifikation
über RFID erfolgt. Andere Systeme verwenden Barcodes zur Identifikation der Spielkugeln.
Wiederum andere Systeme benutzen Kameras und spezielle Algorithmen, um die auf den
Spielkugeln aufgedruckten oder aufgeprägten Symbole zu identifizieren.

Problematisch ist bei all diesen Verfahren, dass die Positionierung der Kugeln für die Aufnahme durch die Kamera sehr präzise erfolgen muss, um eine eindeutige Identifikation der auf den Kugeln abgebildeten Symbole zu erzielen.

Die Erfindung stellt sich somit die Aufgabe, die Identifikation bzw. ein Identifizieren der Kugeln zu verbessern und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit denen die Detektion der Kugeln verbessert und weniger fehleranfällig wird.

Die Erfindung löst die Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1.

10

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 9.

Zusammenfassung der Erfindung

15

Erfindungsgemäß ist bei einem Verfahren zur Identifikation einer ausgewählten Spielkugel vorgesehen, dass aus einer vorgegebenen Anzahl von Spielkugeln, wobei jede der Spielkugeln jeweils mit einer von den übrigen Spielkugeln abweichenden Symbolen versehen ist,

20 a) wobei die ausgewählte Spielkugel aus einer Ausgangslage durch den Aufnahmebereich einer Bildaufnahmeeinheit bewegt wird,

b) wobei der Massenmittelpunkt des Abbilds der ausgewählten Spielkugel im Bild der Bildaufnahmeverrichtung für einen vorgegebenen Zeitraum unverändert gehalten wird und keine Relativbewegung in Bezug auf das Bild vollführt,

25 c) wobei die Bildposition und Größe des Abbilds der Spielkugel ermittelt wird, und überprüft wird, ob Teile des Abbilds der Spielkugel außerhalb eines vorab in Bezug auf das Bild vorgegebenen seitlichen Rands liegen, und

d) falls Teile des Abbilds der Spielkugel außerhalb dieses seitlichen Rands liegen, die Spielkugel in den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit zurückgebracht und/oder neu positioniert wird und die Schritte b) bis d) wiederholt werden, und

30

e) auf Basis zumindest eines mit der Bildaufnahmeeinheit aufgenommenen Bilds ein Identifikationsverfahren durchgeführt wird und ein Identifikationsresultat ermittelt wird, das dem Symbol auf der der Oberfläche der ausgewählten Spielkugel entspricht oder eindeutig zugeordnet ist.

Hierbei besteht der Vorteil, dass die Erkennung bzw. Identifikation der ausgewählten Spielkugel wesentlich zuverlässiger durchgeführt werden kann und auf Grund einer Fehlpositionierung der ausgewählten Spielkugel bewirkte Falschdetektionen vermieden werden können. Durch die erfindungsgemäße Wiederholung kann die Spielkugel neu positioniert und ausgewertet werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass zur Festsetzung des Massenmittelpunkts der Abbildung der ausgewählten Spielkugel im Bild der Bildaufnahmeeinheit die Spielkugel angehalten wird und relativ zur Bildaufnahmeeinheit unbewegt verbleibt.

Ein solches Vorgehen ermöglicht einen mechanisch einfachen Aufbau des Spielautomaten und verringert die Fehleranfälligkeit zusätzlich.

Ein weiterer besonderer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Spielkugel mittels einer Kugelführungseinheit aus der Ausgangslage entlang eines vorgegebenen Wegs durch den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit bewegt wird, wobei die jeweilige ausgewählte Spielkugel nach ihrer Bewegung über den vorgegebenen Weg aus der Kugelführungseinheit entfernt und gegebenenfalls weitergeleitet wird.

Dies ermöglicht eine einfache Konstruktion der Bildaufnahmeeinrichtung und erlaubt den horizontalen Einbau einer Bildaufnahmeeinrichtung, wodurch auf ein für vertikal angeordnete Bildaufnahmeeinrichtungen abgestimmtes komplizierteres Lüftungssystem verzichtet werden kann.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die ausgewählte Spielkugel auf dem vorgegebenen Weg kreisbogenförmig auf einer horizontalen Ebene fortbewegt wird, wobei die Aufnahmerichtung oder der Sehstrahl der Bildaufnahmeeinheit im wesentlichen horizontal verläuft und vorzugsweise auf einen Punkt auf dem vorgegebenen Weg gerichtet ist, in dem die Spielkugel der Bildaufnahmeeinheit am nächsten ist.

Dies bewirkt eine besonders einfache Aufnahme durch die Bildaufnahmeeinrichtung und verringert die Fehleranfälligkeit des Verfahrens.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Spielkugel von einer kreisförmigen

Ausnehmung der im wesentlichen flach und scheibenförmig ausgebildeten Kugelführungseinheit aufgenommen und gegen ein seitliches Wegrollen gesichert wird.

Dabei kann vorgesehen sein, dass die Spielkugel von oben in bzw. auf die kreisförmige Ausnehmung geworfen wird oder fällt und wobei vorzugsweise der Fall der
5 Spielkugel, insbesondere durch eine unterhalb der Ausnehmung befindliche elastische Dämpfungseinheit, gebremst wird.

Dies verhindert eine Zerstörung der Spielkugeln und verlängert die Lebenszeit des Spielautomaten wie der Spielkugeln.

10

Ein besonderer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Spielkugel in der Ausnehmung der Kugelführungseinheit geführt und/oder rotiert wird und auf einer unterhalb der scheibenförmigen Kugelführungseinheit befindlichen Grundplatte abgestützt wird. Dies ermöglicht einen mechanisch einfachen Aufbau und bewirkt, dass die Spielkugel
15 während ihres Laufs entlang des vorgegebenen Wegs rotiert und somit die Wahrscheinlichkeit zur fehlerfreien Detektion der Symbole steigt, da die Spielkugel aus unterschiedlichen Richtungen sichtbar ist.

20

Bevorzugterweise kann vorgesehen sein, dass die Spielkugel am Ende des Wegs durch eine in der Grundplatte befindliche Ausnehmung fällt und weiter transportiert wird. Dies ermöglicht einen einfachen Abtransport der Spielkugel nach erfolgter Identifikation.

25

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Bildaufnahmeeinheit laufend in vorgegebenen zeitlichen Abständen Bilder erstellt. Dies ermöglicht eine Vielzahl unterschiedlicher voneinander unabhängiger Identifikationsvorgänge und erhöht die Detektionsgenauigkeit bzw. -sicherheit.

30

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass diese Bilder vorzugsweise auf einem Monitor für die Spieler sichtbar dargestellt werden. Hierdurch wird dem Spieler eine bessere Übersicht über das Spiel gewährt und dem Spieler der Eindruck eines manipulationsfreien und fairen Spiels suggeriert.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass während des vorgegebenen Zeitraums eine Anzahl von, insbesondere vier, Bildern erstellt wird und die Identifikation

der Spielkugel basierend auf zumindest zwei zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgenommenen Bildern erfolgt, wobei die Identifikation für jedes der Bilder separat vorgenommen wird und wobei jede Identifikation eines Bilds ein separates Identifikationsresultat liefert, wobei eine Identifikation nur dann als korrekt erfolgt gilt, wenn eine vorgegebene Anzahl, insbesondere von zumindest der Hälfte, vorzugsweise sämtlicher, der Identifikationsresultate identisch ist. Hierdurch kann die Zuverlässigkeit der Identifikation weiter gesteigert werden.

Zur Verbesserung der Identifikationsgenauigkeit kann vorgesehen werden, dass anhand eines aufgenommenen Bildes ein Identifikationsresultat ermittelt wird, wobei auf den Spielkugeln jeweils in Kreisen angeordnete Symbole angeordnet sind, und wobei eine die Schriftrichtung darstellende Markierungslinie vorgesehen ist, die insbesondere in Schriftrichtung unterhalb angeordnet ist und gleichsam eine Unterstreichung des jeweiligen Symbols darstellt, wobei die Markierungslinie insbesondere mit dem Kreis insbesondere über eine Hilfslinie verbunden ist, indem Bereiche des Abbilds der Spielkugel gesucht und als Erkennungsbereiche abgespeichert werden, die durch eine, insbesondere durchgezogene, Kreislinie begrenzt sind, für sämtliche aufgefundenen kreisförmig umrandeten Bereiche die Ausrichtung innerhalb im Bereich befindlichen Symbols festgestellt wird, insbesondere indem das Abbild einer an die Kreislinie angrenzende oder mit dieser verbundenen Markierungslinie gesucht und deren Ausrichtung festgestellt wird, dass die aufgefundenen Bildbereiche entsprechend ihrer Ausrichtung rotiert werden, sodass die ermittelten Symbole jeweils gleich ausgerichtet sind, c) gegebenenfalls die Bildbereiche auf eine vorgegebene Größe skaliert werden, und d) die in den ausgerichteten und/oder rotierten Bereichen befindlichen Schriftsymbole, insbesondere zuerst gefiltert und anschließend, einem Symbolerkennungsverfahren unterzogen werden und für jeden der ausgerichteten Bereiche ein das jeweilige Symbol darstellende Identifikationsresultat ermittelt wird, wobei gegebenenfalls bei unterschiedlichen Identifikationsresultaten für mehrere Bereiche dasjenige Identifikationsresultat als ermittelt gilt, das für die meisten Bereichen erkannt worden ist Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zur Identifikation einer aus einer vorgegebenen Anzahl von Spielkugeln ausgewählten Spielkugel, wobei jede der Spielkugeln jeweils mit einem von den übrigen Spielkugeln abweichenden Symbol versehen ist,

a) mit einer Bildaufnahmeeinheit, die einen Aufnahmebereich aufweist,

b) mit Mitteln zur Bewegung der ausgewählten Spielkugel aus einer Ausgangslage durch

den Aufnahmebereich einer Bildaufnahmeeinheit,

c) mit einer Prüfungseinheit zur Prüfung der Position und Größe des Abbilds der Spielkugel, sowie zur Abgabe eines Positionierungs-Signals für den Fall, dass Teile des Abbilds der Spielkugel außerhalb eines vorab in Bezug auf das Bild vorgegebenen seitlichen

5 Rands liegen,

d) einer der Prüfungseinheit nachgeschalteten Positionierungseinheit, die bei Vorliegen eines Positionierungs-Signals an ihrem Eingang die Mittel zur Bewegung der ausgewählten Spielkugel zu einer neuen Position und/oder zum Neupositionieren der Spielkugel veranlasst, sowie

10 e) einer Identifikationseinheit zur Identifikation von auf den Spielkugeln befindlichen Symbolen auf Basis zumindest eines mit der Bildaufnahmeeinheit aufgenommenen Bilds, an deren Ausgang ein Identifikationsresultat vorliegt, das einem Symbol auf der Oberfläche der ausgewählten Spielkugel entspricht oder eindeutig zuordenbar ist.

15 Bei einer solchen Vorrichtung ist die Erkennung bzw. Identifikation der ausgewählten Spielkugel wesentlich zuverlässiger. Falschdetektionen, die auf Grund einer Fehlpositionierung der ausgewählten Spielkugel bewirkt sind, können wirksam und zuverlässig vermieden werden. Durch die erfindungsgemäße Wiederholung kann die Spielkugel neu positioniert und ausgewertet werden.

20

Weiters kann eine Steuereinheit vorgesehen sein, die zur Festsetzung des Massenmittelpunkts der Abbildung der ausgewählten Spielkugel im Bild der Bildaufnahmeeinheit die Mittel zur Bewegung der Spielkugel anhält oder inaktiv stellt, sodass die Spielkugel relativ zur Bildaufnahmeeinheit unbewegt verbleibt.

25

Dies erlaubt einen besonders einfachen und mechanisch stabilen Aufbau bei gleichzeitig geringer Fehleranfälligkeit.

30 Zum einfachen Abtransport der Spielkugel nach erfolgter Identifikation kann vorgesehen sein, dass eine Kugelführungseinheit vorgesehen ist, mit der die Spielkugel aus der Ausgangslage entlang eines vorgegebenen Wegs durch den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit bewegbar ist, wobei die jeweilige ausgewählte Spielkugel nach ihrer Bewegung über den vorgegebenen Weg aus der Kugelführungseinheit fällt.

Eine mechanisch besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Kugelführungseinheit als flache, insbesondere durchsichtige, dünne Platte, insbesondere als Kreisscheibe, ausgebildet ist, die zur Aufnahme der Spielkugel zumindest eine exzentrisch angeordnete, insbesondere kreisförmige, Ausnehmung aufweist, wobei die Platte der Kugelführungseinheit horizontal angeordnet ist und um einen Schwenkpunkt, insbesondere den Mittelpunkt der Kreisscheibe, drehbar und/oder schwenkbar gelagert ist, und wobei die Aufnahme- richtung oder der Sehstrahl der Bildaufnahmeeinheit im wesentlichen horizontal verläuft und vorzugsweise auf einen Punkt auf dem vorgegebenen Weg gerichtet ist, in dem die Spielkugel der Bildaufnahmeeinheit am nächsten ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Einlass vorgesehen ist, der sich unmittelbar oberhalb eines Punkts auf dem vorgegebenen Weg liegt, wobei insbesondere unmittelbar unterhalb des Einlasses eine elastische Dämpfungseinheit zum Abbremsen einer Spielkugel vorgesehen ist. Dies verhindert eine Zerstörung der Spielkugeln und verlängert die Lebenszeit des Spielautomaten wie der Spielkugeln.

Ein besonderer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass unterhalb der scheibenförmigen Kugelführungseinheit eine Grundplatte zur Abstützung und Führung der Spielkugeln vorgesehen ist. Dies ermöglicht einen mechanisch einfachen Aufbau und bewirkt, dass die Spielkugel während ihres Laufs entlang des vorgegebenen Wegs rotiert und somit die Wahrscheinlichkeit zur fehlerfreien Detektion der Symbole steigt, da die Spielkugel aus unterschiedlichen Richtungen sichtbar ist.

Bevorzugterweise kann vorgesehen sein, dass am Ende des Wegs, insbesondere in der Grundplatte, eine Ausnehmung von der Größe einer Spielkugel vorgesehen ist, sodass eine Spielkugel durch diese Ausnehmung hindurchfallen kann. Dies ermöglicht einen einfachen Abtransport der Spielkugel nach erfolgter Identifikation.

Weiters kann ein Monitor vorgesehen sein, der von der Bildaufnahmeeinheit laufend in vorgegebenen zeitlichen Abständen aufgenommene Bilder darstellt. Dies ermöglicht eine Vielzahl unterschiedlicher voneinander unabhängiger Identifikationsvorgänge und erhöht die Detektionsgenauigkeit bzw. -sicherheit. Es wird dem Spieler eine bessere Übersicht über das Spiel gewährt und dem Spieler der Eindruck eines manipulationsfreien und fairen Spiels suggeriert.

Zur Verbesserten Sichtbarkeit und zur Erhöhung der Aufnahmequalität der Kugel durch die Bildaufnahmeeinrichtung kann vorgesehen sein, dass die Ausnehmung bis zum Rand der Kugelführungseinheit fortgesetzt ist und eine Hemisphäre der Spielkugel in
5 zumindest einer Position des Wegs vollständig von der Bildaufnahmeeinheit dargestellt ist und insbesondere von der Kugelführungseinheit nicht verdeckt ist.

Die Erfindung wird im folgenden ohne Einschränkung des allgemeinen erfinderischen Gedankens anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, dargestellt in
10 den folgenden Figuren, erläutert.

Figurenbeschreibung

Fig. 1 zeigt einen Kugelziehungsautomaten 1. Fig. 2 zeigt schematisch eine
15 vorteilhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Identifikation der Spielkugeln 2 im Detail. Der Aufbau und die Funktionsweise des Karussells ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Das Verfahren zum Verstellen des Karussells 74 ist in Fig. 4 dargestellt. Eine typische Spielkugel ist in den Fig. 5a, 5b in Farbe bzw. Schwarz/weiß dargestellt. Fig. 6 zeigt die Ermittlung der Position der Spielkugel im Bild. Fig. 7 zeigt eine
20 falsch

positionierte Spielkugel. Fig. 8 zeigt eine korrekt positionierte Spielkugel. Fig. 9 zeigt den aufgrund der Detektion der Kugel ermittelten Kreis. Fig. 10 zeigt denjenigen Bereich des von der Bildaufnahmeeinheit erstellten Bilds, der durch die Mittelpunktskordinaten und den
25 Radius charakterisiert ist. Das Ergebnis der Entzerrung ist in Fig. 11 dargestellt. Fig. 12 zeigt die Position der ermittelten Kreise auf den jeweiligen Kugeln. Fig. 13 zeigt die Masken für die ermittelten Kreise. Fig. 14 zeigt die in den Masken bzw. in den Kreisen befindlichen Bildbereiche. Fig. 15 zeigt die Ausrichtung der Symbole in den jeweiligen Bildbereichen. Fig. 16 zeigt die normalisierten, d. h. rotierten und skalierten Bildbereiche mit den
30 Symbolen. Fig. 16a zeigt die in Fig. 16 dargestellten Bildbereiche nach einer Schwellenwertoperation. Fig. 17 zeigt den Displayinhalt eines Terminals die ermittelten und an den OCR-Algorithmus übergebenen Symbole. Fig. 18 zeigt den Displayinhalt eines Terminals für einen Spieler während der Phase zur Festlegung der Einsätze. Fig. 19 zeigt den Displayinhalt Terminal während der Ziehung. Fig. 20 zeigt den Displayinhalt Terminal

im Falle eines Spielgewinns. Fig. 21 zeigt das User-Interface für den Spielebetreiber.

Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

5 **Fig. 1** zeigt einen Kugelziehungsautomaten 1 zur Ziehung von Kugeln 2 für ein Bingospiel. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Automatenanordnung 1 mit einem Sockel 34 sowie einem auf dem Sockel 34 aufgebauten Kugelziehungsautomaten 1. Rund um den Kugelziehungsautomaten 1 ist eine sphärische Glashülle als Abdeckung 350
10 angeordnet, die den unmittelbaren Zugriff eines Spielers auf den Kugelziehungsautomaten 1 verhindert. Die Glashülle ist im vorliegenden Fall transparent ausgebildet. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass der Kugelziehungsautomat 1 bzw. die Automatenanordnung zentral in Räumen aufgestellt bzw. angeordnet werden kann und dass einzelne Spieler rund um die Automatenanordnung 1 Aufstellung nehmen können. Alternativ kann Glashülle 350 auch zumindest teilweise opak bzw. undurchsichtig ausgebildet sein, wobei
15 vorteilhafterweise die Sicht auf die wesentlichen Teile des Spielautomaten frei ist.

 Diese Abdeckung 350 ist im vorliegenden Fall sphärisch ausgebildet, aufgrund ihres wesentlichen Zwecks, den Kugelziehungsautomaten 1 vor dem Zugriff von Spielern zu schützen, kann jedoch jede beliebige andere Form, etwa auch eine zylindrische Form oder
20 eine Kegelform gewählt werden, solange der Zugriff einzelner Spieler auf den Kugelziehungsautomaten 1 verhindert wird.

Fig. 2 zeigt schematisch eine vorteilhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Identifikation der Spielkugeln 2. Nach der Ziehung in der Ziehungsstrommel
25 9 gelangt die ausgewählte Spielkugel 2 über ein Fallrohr 71 in eine Kugelführung 72. Die Kugelführung 72 umfasst einen Körper mit einer Anzahl angeordneten Stangen 721, innerhalb derer die Spielkugel 2 geführt wird. Durch die Stangen 721 ist ein Weg 42 vorgegeben, entlang dessen sich eine durch das Fallrohr 71 fallende Spielkugel 2 weiter fortbewegt. Die Spielkugel 2 gelangt am Ende der Kugelführung 72 in einen Einlass 73 in
30 Form eines Einwurfkorbs 73. Die Spielkugel 2 wird im Einwurfkorb 73 in ihrer horizontalen Bewegung abgebremst und fällt durch den Einwurfkorb 73 senkrecht nach unten in den Bereich eines Karussells 74.

 Der Aufbau und die Funktionsweise des Karussells 74 ist in **Fig. 3** schematisch

dargestellt. Das Karussell 74 umfasst eine Kugelführungseinheit 4 in Form einer dünnen kreisförmigen, in **Fig. 3** dargestellten Platte 40. Die Platte 40 ist um eine normal zur Plattenebene und durch den Kreismittelpunkt der Platte 40 verlaufende Achse drehbar bzw. schwenkbar gelagert. Die Drehung erfolgt im vorliegenden Beispiel von oben betrachtet gegen den Uhrzeigersinn. Die Platte 40 bzw. die Kugelführungseinheit 4 weist vier entlang des Umfangs angeordnete kreisförmige Ausnehmungen 44 auf, die etwas größer sind als der Durchmesser der jeweiligen Spielkugel 2. Im Zuge der Drehung bewegen sich die Ausnehmungen 44 in Umfangsrichtung der kreisförmigen Platte 40 fort und sind in einer versetzten Position strichliert dargestellt mit dem Bezugszeichen 44'.

Unmittelbar unterhalb der drehbar oder schwenkbar gelagerten Platte 40 der Kugelführungseinheit 4 befindet sich eine Grundplatte 45. Im Bereich unmittelbar unterhalb des Einwurfkorbs 73 bzw. des Einlasses 73 befindet sich auf der Grundplatte 45 eine elastische Dämpfungseinheit 47, die die durch den Einwurfkorb 73 fallende Spielkugel 2 abbremst und dafür sorgt, dass die jeweilige Spielkugel 2 nicht beschädigt wird. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die elastische Dämpfungseinheit 47 durch ein Gummiband bzw. einen Gummipuffer ausgeführt ist, das unmittelbar unterhalb des Einwurfkorbs 73 auf der Grundplatte 45 angeordnet ist. Das Gummiband ist dabei derart angeordnet, dass kein Teil der Spielkugel 2 beim unmittelbaren Auftreffen die Grundplatte 45 berührt. Nachdem der Fall der Spielkugel 2 abgebremst ist und diese in der Ausnehmung 44 der Platte 40 ruht und durch die Grundplatte 45 abgestützt ist, wird die Platte 40 rotiert und die in der Ausnehmung 44 befindliche Spielkugel 2 entlang eines vorgegebenen kreisförmigen Wegs 42 rotiert und/oder fortbewegt. Wie in **Fig. 2** dargestellt, weist das Karussell 74 eine seitliche Verkleidung 741 auf, die eine Ausnehmung 742 aufweist. Die Bildaufnahmeeinheit 3 ist horizontal auf die Ausnehmung 742 gerichtet. Somit können Spielkugeln 2, die sich im Inneren des Karussells 74 befinden, von der außerhalb des Karussells 74 befindlichen Bildaufnahmeeinheit 3 aufgenommen werden. Dreht sich die Platte 40 des Karussells 74 gegen den Uhrzeigersinn, so gelangt die ausgewählte Spielkugel 2 auf ihrem vorgegebenen Weg 42 durch das Karussell 74 durch den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit 3 und wird von dieser erfasst.

Das Karussell 74 ist von einem Motor 75, im vorliegenden Fall mit einem Schrittmotor 75, angetrieben, der sich unterhalb der Grundplatte 45 befindet und der mit der Grundplatte 45 verbunden ist.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Ausnehmungen 44 bis zum Rand der Platte 40. bzw. der Kugelführungseinheit 4 fortgesetzt ist, wie in Fig. 3 in der alternativen Ausnehmung 441 dargestellt. Eine solche alternative Ausnehmung 441 hat den erheblichen Vorteil, dass die Spielkugel 2 während ihrer Aufnahme durch die Bildaufnahmeeinheit 3 nicht verdeckt bzw. abgedeckt ist. In dieser alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Spielkugel 2 durch die seitliche Verkleidung 741 des Karussells 74 oder auch durch im Bereich der Ausnehmung 742 der Verkleidung 741 befindliche durchsichtige Abdeckung geführt ist, sodass die Position der Spielkugel 2 auf dem Weg 42 festgelegt ist.

Der Rand der Ausnehmung 441 der Platte 40 der Kugelführungseinheit 4 bzw. des Karussells 74 verdeckt die ausgewählte Spielkugel 2 nicht einmal teilweise, sodass eine verbesserte Auswertung möglich ist. Die Darstellung unterschiedlicher Ausnehmungen 44, 441 dient lediglich der Illustration möglicher unterschiedlicher Arten der Führung der Spielkugel 2 im Karussell 74. Üblicherweise umfasst die Platte des Karussells 74 stets Ausnehmungen 44, 441 derselben Form. Am Ende des vorgegebenen Wegs 42 ist in der Grundplatte 45 eine Ausnehmung 46 vorgesehen, durch die die Spielkugel 2 nach unten hindurchfallen kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist diese Ausnehmung 46 kreisförmig ausgebildet. An diese Ausnehmung 46 schließt eine weitere Kugelführung 76 an, die die Spielkugel 2 an eine Hebevorrichtung 77 weitergibt.

Die Hebevorrichtung 77 führt die Spielkugel 2, über eine weitere nicht dargestellte Kugelführung 2 wieder der Ziehung zu. Gegebenenfalls können die gezogenen Spielkugeln 2 bis zum Abschluss des jeweiligen Spiels zwischengelagert und erst nach Abschluss des Spiels wieder der Ziehung zugeführt werden, um die mehrfache Ziehung einer Spielkugel 2 während desselben Spiels zu verhindern.

Eine typische Spielkugel 2 ist in Fig. 5a, Sb dargestellt. Die Spielkugel 2 trägt auf ihrer Oberfläche ein Symbol 21 mehrfach aufgedruckt, das sich innerhalb eines Kreises 22 befindet. In Schriftrichtung unterhalb des Symbols 21 befindet sich eine Markierungslinie 23, die mittels einer Hilfslinie 24, die in Schriftrichtung nach unten ragt und mit dem Kreis 22 verbunden ist.

Während sich die Spielkugel 2 im Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit 3

befindet, erstellt die Bildaufnahmeeinheit 3 laufend Aufnahmen der Spielkugel 2. In der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Spielkugel 2 auf ihrem Weg in einer Position 421 im Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit 3 angehalten. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Bildaufnahmeeinheit 3 schwenkbar gelagert durch einen weiteren Motor ist und der Spielkugel 2 nachgeführt ist, wobei der Massenmittelpunkt M des Abbilds der Spielkugel 2 im Bild konstant gehalten wird. Zu diesem Zweck ist dem weiteren Motor (in der Fig. nicht dargestellt) eine Steuereinheit vorgeschaltet, die der Bildaufnahmeeinheit 3 nachgeschaltet ist und den weiteren Motor derart ansteuert, dass sich das Abbild der Spielkugel vollständig im Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit 3 befindet.

Die von der Bildaufnahmeeinheit 3 aufgenommenen Bilder werden zusätzlich auf einem den Spielern zugewandten, nicht dargestellten, Monitor dargestellt.

Eine Aufnahme einer Spielkugel 2 ist schematisch in Fig. Sa, Sb dargestellt. Das von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellte Bild 300 ist in Fig. 6 dargestellt und zeigt ein Abbild 35 der Spielkugel 2. Ferner sind ein Abbild 31 des jeweiligen Symbols 21, ein Abbild 32 der Markierungslinie 23 und ein Abbild 33 der jeweiligen Hilfslinie 24 sowie ein Abbild 30 des Kreises 22 dargestellt.

Zunächst wird die Bildposition des Abbilds 35 der Spielkugel 2 in dem von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellten Bild 300, dargestellt in Fig. 6, ermittelt. Es werden der Durchmesser d des Abbilds 35 der Spielkugel 2 und der seitliche Abstand b des Abbilds 35 der Spielkugel 2 vom linken Bildrand - jeweils in Pixeln - ermittelt. Ausgehend von der durch die Bildaufnahmeeinheit 3 festgelegten Bildbreite a des Bilds kann ein optimaler Seitenabstand b - angegeben in Pixeln - errechnet werden. Es ergibt sich: $b = (a-d)/2$. Weicht die Position der Spielkugel 2 von der optimalen Position ab, so befindet sich der linke Rand des Abbilds 35 der Spielkugel 2 an einer von b abweichenden Position D. Eine derartige Situation ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. Die Abweichung der Position D vom optimalen linken Seitenrand kann bestimmt werden, wobei die Differenz mit einem Schwellenwert T verglichen wird. Übersteigt die Differenz den Schwellenwert, befindet sich insbesondere das Abbild 35 der Spielkugel 2, wie in Fig. 8 dargestellt, teilweise außerhalb des Bilds, wird die Spielkugel 2 neu positioniert.

Insbesondere kann die Spielkugel 2 zu diesem Zweck auf dem Weg 42 in eine Ausgangslage 422 (Fig. 3) zurückgesetzt werden und die gesamte Bewegung der Spielkugel 2 durch den Aufnahmebereich der Bildverarbeitungseinheit 3 wiederholt werden. Es ist jedoch bei der Verwendung eines präziser positionierbaren Motors 75, etwa von Schrittmotoren auch möglich, die falsch positionierte Spielkugel 2 anhand der errechneten Position 0 entlang oder entgegen der Fortbewegungsrichtung des Wegs zu verstellen und die Ermittlung der Position der Spielkugel 0 so lange zu wiederholen, bis sich die Spielkugel 2 zur Gänze im Aufnahmebereich der Bildverarbeitungseinheit 3 befindet und das Abbild 35 der Spielkugel 2 vollständig in dem von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellten Bild enthalten ist. Das Verfahren zum Verstellen des Karussells 74 ist in **Fig. 4** dargestellt.

Nachdem die Spielkugel 2 durch die Bildaufnahmeeinheit 3 vollständig erfasst worden ist, wird ein Identifikationsverfahren gestartet, das basierend auf dem von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellten Bild das auf der Spielkugel 2 abgebildete Symbol 21 ermittelt. In diesem besonderen Ausführungsbeispiel erstellt die Bildaufnahmeeinheit 3 Farbbilder (Fig. 5a), die jedoch vor der weiteren Verarbeitung in Graustufenbilder (Fig. 5b) umgerechnet werden.

In einem ersten Schritt wird mittels eines Detektionsverfahrens die Bildposition und die Größe des Kreises ermittelt und in Form der Mittelpunktskordinaten x_b , y_b sowie des Durchmessers oder des Radius r_b abgespeichert. Es wird der in **Fig. 9** erstellte Kreis mit den ermittelten Koordinaten und dem ermittelten Radius zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gehalten. **Fig. 10** zeigt denjenigen Bereich 301 des von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellten Bilds 300, der durch die Mittelpunktskordinaten x_b , y_b und den Radius r_b charakterisiert ist.

In einem weiteren Schritt wird die Verzerrung, die durch die sphärische Oberfläche der Spielkugeln 2 bewirkt wird durch eine Entzerrung behoben. Verfahren zur Entzerrung von auf einer Kugeloberfläche aufgedruckten Symbolen sind dem Fachmann aus dem Stand der Technik allgemein bekannt. Gegebenenfalls kann eine Kalibrierung stattfinden, mittels derer auf der Spielkugel 2 befindliche kreisförmige Bereiche einfach auf kreisförmige Bereiche des entzerrten Bilds abgebildet werden. Das Ergebnis der Entzerrung ist in **Fig. 11** dargestellt, wobei lediglich sehr geringe Restfehler~ bzw. Restverzerrungen verbleiben. Die Entzerrungsoperation umfasst ferner eine Skalierung des Bilds, sodass das entzerrte Bild

dieselbe Größe aufweist wie das Originalbild.

Weiters werden, wie in **Fig. 12** dargestellt, diejenigen Positionen detektiert, in denen sich die Abbilder 30 der auf den Spielkugeln 2 aufgedruckten Kreise 22 befinden. Es werden, etwa mittels einer Hough-Transformation Kreise detektiert, wobei nach der Durchführung dieses Erkennungsschritts sowohl die Mittelpunkte (x_1, y_1) , (x_2, y_2) als auch die Radien r_1 , r_2 der jeweiligen Abbilder 30 der auf den Spielkugeln 2 aufgedruckten Kreise 22 zur Verfügung stehen.

Wie in **Fig. 13** dargestellt, werden die in den detektierten Kreisen befindlichen Bildbereiche bzw. Masken 39 maskiert, wobei in **Fig. 13** die jeweils zugehörigen Masken 39 dargestellt sind. **Fig. 14** zeigt die durch die Masken 39 maskierten Bildbereiche des entzerrten Bilds.

Für jeden der markierten Bildbereiche bzw. für jede der Masken 39 wird ein Markierungspunkt 38 ermittelt, der sich als Schnittpunkt der jeweiligen Abbilder 31, 32 der Markierungslinie 23 und der Hilfslinie 24 der jeweiligen Spielkugel 2 ergibt. **Fig. 15** zeigt die beiden detektierten Masken 39, wobei auf jeder der Masken 39 eine Verbindungslinie 37 zwischen dem jeweiligen Mittelpunkt der Maske 39 und dem jeweiligen Markierungspunkt 38 dargestellt ist. Die Verbindungslinie 37 steht in einem Winkel zur x- Achse bzw. zur y- Achse des aufgenommenen Bilds. Im nächsten Schritt werden die einzelnen maskierten kreisförmigen Bildbereiche bzw. Masken 39 derart gedreht, dass die Verbindungslinien 37 parallel zur y-Achse ausgerichtet sind. **Fig. 16** zeigt ein Abbild der beiden maskierten Bildbereiche, wobei jeder der Bildbereiche - wie bereits erwähnt - zuvor entsprechend rotiert worden ist, sodass die Symbole 21 bzw. deren Abbild 31 zu den Koordinaten des Bilds gerade ausgerichtet sind. Weiters werden die maskierten Bildbereiche auf eine vorgegebene Größe skaliert.

Anschließend werden die maskierten Bildbereiche einer Schwellenwertoperation unterzogen, wobei die einzelnen Helligkeitswerte der jeweiligen Pixel mit einem Schwellenwert verglichen werden und das Pixel im Falle des Unterschreitens des Schwellenwerts auf den Wert "Schwarz" bzw. "Null" gesetzt wird und im Falle des Überschreitens des Schwellenwerts auf "Weiß" bzw. "Eins" gesetzt wird. **Fig. 16a** zeigt das Ergebnis der Anwendung einer Schwellenwertoperation auf die jeweiligen markierten

Bildbereiche. Die markierten Bildbereiche werden einem Symbolerkennungsverfahren zugeführt. Ganz generell kann hierfür jeder beliebige bekannte Symbolerkennungsalgorithmus (OCR) verwendet werden. Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von OCR-Verfahren bekannt, die im Rahmen der Erfindung gleichermaßen Anwendung finden können. Es wird ein Identifikationsresultat ermittelt, das dem Symbol 21 entspricht, wobei vorab eine Zuordnung zwischen den Symbolen und einem entsprechenden Identifikationsresultat vorgegeben wird. Für jede Maske 39 wird jeweils ein Identifikationsresultat erhalten.

Das Bilderkennungsverfahren kann gegebenenfalls mit einer Vielzahl unterschiedlicher zeitlich hintereinander von der Bildaufnahmeeinheit 3 ermittelter oder erstellter Bilder durchgeführt werden. Für jedes der Bilder wird separat das oben genannte Identifikationsverfahren durchgeführt und für jede einzelne Maske 39 erhält man jeweils ein Identifikationsresultat.

Idealerweise erhält man identische Identifikationsresultate. Es kann jedoch bei nur schlecht sichtbaren, teilweise verdeckten oder stark verzerrten Bildbereichen das Problem auftreten, dass eine eindeutige Identifikation des jeweiligen Symbols nicht möglich ist. In diesem Fall ist vorgesehen, dass eine Identifikation nur dann als korrekt erfolgt gilt, wenn mehr als die Hälfte der Identifikationsresultate identisch ist.

In den Fig. 17 bis 19 sind unterschiedliche User-Interfaces für Spieler dargestellt, in Fig. 20 ist ein User-Interface für den Automatenbetreiber dargestellt. Jedem Spieler ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils ein Terminal oder ein - etwa über das Internet - mit dem Server des Spielbetreibers verbundener Rechner zugeordnet. Jeder Spieler hat einen Bildschirm, an dem die Spielsituation graphisch ansprechend dargestellt ist. Der Spieler verfügt über ein Zeigegerät, etwa eine Maus oder einen Touchscreen, mittels dessen er eine Position auf dem Bildschirm anwählen und einen dargestellten Eingabeknopf betätigen kann.

Fig. 17 zeigt den am Bildschirm dargestellten Inhalt vor dem Spielbeginn. Zu diesem Zeitpunkt können die Bingo Karten gekauft werden. Auf der rechten Seite 200 sind die gekauften Bingo-Karten 201, 202, 203 dargestellt. Auf der linken Seite 400 können unterschiedliche Bingo-Karten vor dem Kauf ausgewählt werden. Mit dem Kaufknopf

können einzelne Bingo-Karten gewählt werden. Es können auch gleichzeitig durch Anwählen von Mehrfachkaufknöpfen fünf oder zehn Bingo-Karten gekauft werden. Durch Betätigen des Abbruch-Knopfs 405 kann der Kauf abgebrochen werden, das Spiel beginnt.

5 Fig. 18 zeigt den am Bildschirm dargestellten Inhalt während des Spielverlaufs. Unter anderem ist bereits eine Anzahl von Zahlen auf den rechts dargestellten Bingo-Karten 201, 202, 203 markiert, d. h. es wurden bereits Spielkugeln 2 mit den entsprechenden Zahlen gezogen und die Zahlen auf der Bingo-Karte sind durch einen Kreis 212 markiert. Die letzt gezogene Nummer wird zusätzlich in fett und in Farbe angezeigt.

10

Auf der linken Seite 400 wird ein Zahlenraster mit den Zahlen von eins bis neunzig angezeigt, wobei die letzt gezogene Nummer 421 farbig oder fett und die bereits gezogenen Nummern hell sind. Nicht gezogene Nummern werden grau angezeigt. Weiters wird die
15 letzt gezogene Nummer in einem Feld 430 entweder als animierte Kugel dargestellt oder es wird das von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellte Bildsignal direkt als Live-Video dargestellt.

20

Fig. 19 zeigt den Bildschirminhalt, wenn ein Spielgewinn vorliegt. Eine Aufschrift 440 wird der rechten Seite überlagert.

25

Fig. 20 zeigt den Bildschirminhalt 500 für den Automatenbetreiber. Im Unterfenster "Game Phases" 510 wird die jeweilige Spielphase, also Einkaufsphase zum Einkauf von Karten (Fig. 17), Abschluss der Einkaufsphase, eigentliche Spielphase (Fig. 18) und Gewinn (Fig. 19) an. Das Unterfenster "Winning Number Status" 520 zeigt den aktuellen Status der
Identifikation der Spielkugeln 2 an. Es wird ein Schwellenwert auf 50% festgelegt, der durch einen Balken 530 dargestellt ist. Wird eine Gewinnzahl von fünf Erkennungen dreimal
gezogen, so wird diese Zahl als Gewinnzahl festgelegt. Im Feld "Winning Number" 540 wird die endgültige Gewinnzahl angezeigt. Im Feld "Current Estimation" 550 wird die momentan erwartete Gewinnzahl während des Erkennungsprozess angezeigt. Im Feld "Current
30 Estimation" 560 wird die momentan erkannte Gewinnzahl während des Erkennungsprozess angezeigt. Im Unterfenster "Winning Numbers" werden einerseits die bereits ermittelten Gewinnzahlen im Feld 570 andererseits einen Balken 580 dargestellt, der grafisch den Fortschritt der Ziehung veranschaulicht. Im Feld 600 wird das von der Bildaufnahmeeinheit 3 erstellte Bildsignal direkt als Live-Video dargestellt.

ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Identifikation einer ausgewählten Spielkugel (2) aus einer vorgegebenen Anzahl von Spielkugeln (2), wobei jede der Spielkugeln (2) jeweils mit einer von den übrigen Spielkugeln (2) abweichenden Symbolen versehen ist,

- 5 a) wobei die ausgewählte Spielkugel (2) aus einer Ausgangslage (422) durch den Aufnahmebereich einer Bildaufnahmeeinheit (3) bewegt wird,
b) wobei der Massenmittelpunkt (M) des Abbilds der ausgewählten Spielkugel (2) im Bild (300) der Bildaufnahmeverrichtung (3) für einen vorgegebenen Zeitraum unverändert gehalten wird und keine Relativbewegung in Bezug auf das Bild (300) vollführt,
- 10 c) wobei die Bildposition und Größe des Abbilds der Spielkugel (2) ermittelt wird, und überprüft wird, ob Teile des Abbilds der Spielkugel (2) außerhalb eines vorab in Bezug auf das Bild (300) vorgegebenen seitlichen Rands liegen, und
d) falls Teile des Abbilds (35) der Spielkugel (2) außerhalb dieses seitlichen Rands liegen, die Spielkugel (2) in den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit (3) zurückgebracht
- 15 und/oder neu positioniert wird und die Schritte b) bis d) wiederholt werden, und
e) auf Basis zumindest eines mit der Bildaufnahmeeinheit (3) aufgenommenen Bilds (300) ein Identifikationsverfahren durchgeführt wird und ein Identifikationsresultat ermittelt wird, das dem Symbol auf der der Oberfläche der ausgewählten Spielkugel (2) entspricht oder eindeutig zugeordnet ist.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Festsetzung des Massenmittelpunkts der Abbildung der ausgewählten Spielkugel (2) im Bild (300) der Bildaufnahmeeinheit (3) die Spielkugel (2) angehalten wird und relativ zur Bildaufnahmeeinheit (3) unbewegt verbleibt.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spielkugel (2) mittels einer Kugelführungseinheit (4) aus der Ausgangslage (41) entlang eines vorgegebenen Wegs (42) durch den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit (3) bewegt wird, wobei die jeweilige ausgewählte Spielkugel (2) nach ihrer Bewegung über den
- 30 vorgegebenen Weg (42) aus der Kugelführungseinheit (4) entfernt und gegebenenfalls

weitergeleitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgewählte Spielkugel (2) auf dem vorgegebenen Weg (42) kreisbogenförmig auf einer horizontalen Ebene fortbewegt wird, wobei die Aufnahmerichtung oder der Sehstrahl der Bildaufnahmeeinheit (3) im wesentlichen horizontal verläuft und vorzugsweise auf einen Punkt auf dem vorgegebenen Weg (42) gerichtet ist, in dem die Spielkugel (2) der Bildaufnahmeeinheit (3) am nächsten ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spielkugel (2) von einer kreisförmigen Ausnehmung (44) der im wesentlichen flach und scheibenförmig ausgebildeten Kugelführungseinheit (4) aufgenommen und gegen ein seitliches Wegrollen gesichert wird, wobei

a) die Spielkugel (2) von oben in bzw. auf die kreisförmige Ausnehmung (44) geworfen wird oder fällt und wobei vorzugsweise der Fall der Spielkugel (2), insbesondere durch eine unterhalb der Ausnehmung (44) befindliche elastische Dämpfungseinheit (47), gebremst wird, und/oder

b) die Spielkugel (2) in der Ausnehmung (44) der Kugelführungseinheit (4) geführt und/oder rotiert wird und auf einer unterhalb der scheibenförmigen Kugelführungseinheit (4) befindlichen Grundplatte (45) abgestützt wird und/oder

c) die Spielkugel (2) am Ende des Wegs (42) durch eine in der Grundplatte (45) befindliche Ausnehmung (46) fällt und weiter transportiert wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildaufnahmeeinheit (3) laufend in vorgegebenen zeitlichen Abständen Bilder (300) erstellt und diese Bilder (300) vorzugsweise auf einem Monitor für die Spieler sichtbar dargestellt werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des vorgegebenen Zeitraums eine Anzahl von, insbesondere vier, Bildern (300) erstellt wird und die Identifikation der Spielkugel (2) basierend auf zumindest zwei zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgenommenen Bildern (300) erfolgt, wobei die Identifikation für jedes der Bilder (300) separat vorgenommen wird und wobei jede Identifikation eines Bilds (300) ein separates Identifikationsresultat liefert, wobei eine

Identifikation nur dann als korrekt erfolgt gilt, wenn eine vorgegebene Anzahl, insbesondere von zumindest der Hälfte, vorzugsweise sämtlicher, der Identifikationsresultate identisch ist.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
5 anhand eines aufgenommenen Bildes (300) ein Identifikationsresultat ermittelt wird, wobei
Schriftsymbole als Symbole herangezogen werden und wobei auf den Spielkugeln (2) jeweils
in Kreisen (22) angeordnete Schriftsymbole (21) angeordnet sind, und wobei eine die
Schriftichtung darstellende Markierungslinie (23) vorgesehen ist, die insbesondere in
Schriftichtung unterhalb angeordnet ist und gleichsam eine Unterstreichung des jeweiligen
10 Schriftsymbols (21) darstellt, wobei die Markierungslinie (23) insbesondere mit dem Kreis
(22) insbesondere über eine Hilfslinie (24) verbunden ist,
indem
- a) Bereiche des Abbilds der Spielkugel (2) gesucht und als Erkennungsbereiche
abgespeichert werden, die durch eine, insbesondere durchgezogene, Kreislinie begrenzt sind,
15 b) für sämtliche aufgefundenen kreisförmig umrandeten Bereiche die Ausrichtung innerhalb
des Bereichs befindlichen Symbols festgestellt wird,
dass die aufgefundenen Bildbereiche entsprechend ihrer Ausrichtung rotiert werden, sodass
die ermittelten Symbole jeweils gleich ausgerichtet sind,
und
- 20 c) die in den ausgerichteten und/oder rotierten Bereichen befindlichen Schriftsymbole, zuerst
gefiltert und anschließend, einem Symbolerkennungsverfahren unterzogen werden und für
jeden der ausgerichteten Bereiche ein das jeweilige Symbol darstellende
Identifikationsresultat ermittelt wird.
- 25 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für sämtliche aufgefundenen
kreisförmig umrandeten Bereiche die Ausrichtung innerhalb im Bereich befindlichen
Symbols festgestellt wird, indem das Abbild einer an die Kreislinie angrenzende oder mit
dieser verbundenen Markierungslinie gesucht und deren Ausrichtung festgestellt wird.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildbereiche nach
ihrem Ausrichten auf eine vorgegebene Größe skaliert werden.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei
unterschiedlichen Identifikationsresultaten für mehrere Bereiche dasjenige

Identifikationsresultat als ermittelt gilt, das für die meisten Bereichen erkannt worden ist.

12. Vorrichtung zur Identifikation einer aus einer vorgegebenen Anzahl von Spielkugeln (2) ausgewählten Spielkugel (2), wobei jede der Spielkugeln (2) jeweils mit einem von den übrigen Spielkugeln (2) abweichenden Symbol versehen ist,
- 5 a) mit einer Bildaufnahmeeinheit (3), die einen Aufnahmebereich aufweist,
- b) mit Mitteln (74, 75) zur Bewegung der ausgewählten Spielkugel (2) aus einer Ausgangslage durch den Aufnahmebereich einer Bildaufnahmeeinheit (3),
- c) mit einer Prüfungseinheit zur Prüfung der Position und Größe des Abbilds der Spielkugel (2), sowie zur Abgabe eines Positionierungs-Signals für den Fall, dass Teile des Abbilds der Spielkugel (2) außerhalb eines vorab in Bezug auf das Bild vorgegebenen seitlichen Rands liegen,
- 10 d) einer der Prüfungseinheit nachgeschalteten Positionierungseinheit, die bei Vorliegen eines Positionierungs-Signals an ihrem Eingang die Mittel (74, 75) zur Bewegung der ausgewählten Spielkugel (2) zu einer neuen Position (422) und/oder zum Neupositionieren der Spielkugel (2) veranlasst, sowie
- 15 e) einer Identifikationseinheit zur Identifikation von auf den Spielkugeln (2) befindlichen Symbolen (21) auf Basis zumindest eines mit der Bildaufnahmeeinheit (3) aufgenommenen Bilds (300), an deren Ausgang ein Identifikationsresultat vorliegt, das einem Symbol (21) auf der Oberfläche der ausgewählten Spielkugel (2) entspricht oder eindeutig zuordenbar ist.
- 20

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch eine Steuereinheit, die zur Festsetzung des Massenmittelpunkts (M) der Abbildung (35) der ausgewählten Spielkugel (2) im Bild der Bildaufnahmeeinheit (3) die Mittel (75, 40, 44, 45) zur Bewegung der Spielkugel (2) anhält oder inaktiv stellt, sodass die Spielkugel (2) relativ zur Bildaufnahmeeinheit (3) unbewegt verbleibt.
- 25

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kugelführungseinheit (4) vorgesehen ist, mit der die Spielkugel (2) aus der Ausgangslage entlang eines vorgegebenen Wegs (42) durch den Aufnahmebereich der Bildaufnahmeeinheit (3) bewegbar ist, wobei die jeweilige ausgewählte Spielkugel (2) nach ihrer Bewegung über den vorgegebenen Weg (42) aus der Kugelführungseinheit (4) fällt.
- 30

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die

Kugelführungseinheit (4) als flache, insbesondere durchsichtige, dünne Platte, insbesondere als Kreisscheibe, ausgebildet ist, die zur Aufnahme der Spielkugel (2) zumindest eine exzentrisch angeordnete, insbesondere kreisförmige, Ausnehmung (44) aufweist, wobei die Platte der Kugelführungseinheit (4) horizontal angeordnet ist und um einen Schwenkpunkt, insbesondere den Mittelpunkt der Kreisscheibe, drehbar und/oder schwenkbar gelagert ist, und wobei die Aufnahme- richtung oder der Sehstrahl der Bildaufnahmeeinheit (3) im wesentlichen horizontal verläuft und vorzugsweise auf einen Punkt (421) auf dem vorgegebenen Weg (42) gerichtet ist, in dem die Spielkugel (2) der Bildaufnahmeeinheit (3) am nächsten ist.

10

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

a) dass ein Einlass (73) vorgesehen ist, der sich unmittelbar oberhalb eines Punkts auf dem vorgegebenen Weg (42) liegt, wobei insbesondere unmittelbar unterhalb des Einlasses (73) eine elastische Dämpfungseinheit (47) zum Abbremsen einer Spielkugel vorgesehen ist, und/oder

15

b) dass unterhalb der scheibenförmigen Kugelführungseinheit (4) eine Grundplatte (45) zur Abstützung und Führung der Spielkugeln (2) vorgesehen ist, und/oder

c) dass am Ende des Wegs (42), insbesondere in der Grundplatte (45), eine Ausnehmung von der Größe einer Spielkugel (2) vorgesehen ist, sodass eine Spielkugel (2) durch diese Ausnehmung (46) hindurchfallen kann.

20

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, gekennzeichnet durch einen Monitor, der von der Bildaufnahmeeinheit (3) laufend in vorgegebenen zeitlichen Abständen aufgenommene Bilder (300) darstellt.

25

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (44) der Kugelführungseinheit (4) bis zum Rand der Kugelführungseinheit fortgesetzt ist und eine Hemisphäre der Spielkugel (2) in zumindest einer Position des Wegs (42) vollständig von der Bildaufnahmeeinheit (3) dargestellt ist und insbesondere von der Kugelführungseinheit (4) nicht verdeckt ist.

30