



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :<br/><br/>A63B 63/00</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>A2</p> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 06848<br/><br/>(43) Internationales<br/>Veröffentlichungsdatum: 19. November 1987 (19.11.87)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00227<br/>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Mai 1987 (15.05.87)<br/>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 16 413.5<br/>P 36 39 096.8<br/>(32) Prioritätsdaten: 15. Mai 1986 (15.05.86)<br/>15. November 1986 (15.11.86)<br/>(33) Prioritätsland: DE<br/><br/>(71)(72) Anmelder und Erfinder: THAYER, Joseph [DE/<br/>DE]; Leitzachstrasse 13, D-8000 München 90 (DE).<br/>(72) Erfinder; und<br/>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : EGGER, Helmut [AT/<br/>AT]; Rosittengasse 20 N, A-5020 Salzburg (AT).<br/>(74) Anwalt: SEIBERT, Rudolf; Tattenbachstr. 9, D-8000<br/>München 22 (DE).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           | <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU,<br/>BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent),<br/>DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent),<br/>GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent),<br/>LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent),<br/>SE (europäisches Patent), US.<br/><br/>Veröffentlicht<br/><i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu<br/>veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p> |
| <p>(54) Title: BALL-GAME TRAINING DEVICE<br/>(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM TRAINIEREN VON BALLSPIELEN</p> <div data-bbox="716 1288 979 1646" data-label="Image"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>Device for tennis training, whereby the trainee must play against certain target objects or fields according to a program. If the target object is struck an acoustic or visual signal is emitted. The target objects are linked with a computer which sets a specific program according to the playing standard of the learner. A ball throwing machine, also linked with the computer, sends the balls to the trainee and indicates the individual target objects or target fields. The computer evaluates the hits and displays the result on a display table.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Vorrichtung zum Trainieren des Tennisspiels, wobei der Schüler bestimmte Zielkörper (10) oder Zielfelder programmabhängig anspielen muß. Wird der anzuspielende Zielkörper getroffen, so kann ein akustisches oder visuelles Signal abgegeben werden. Die Zielkörper sind mit einem Rechner (6) gekoppelt, der je nach Spielstärke des Schülers ein bestimmtes Programm vorgibt. Mittels einer ebenfalls mit dem Rechner verbundenen Ballwurfmaschine werden dem Schüler die Bälle zugeworfen und die einzelnen Zielkörper oder Zielfelder angezeigt. Der Rechner wertet die Treffer aus und das Ergebnis wird auf einer Anzeigetafel angezeigt.</p> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | FR | Frankreich                        | MR | Mauritanien                    |
| AU | Australien                     | GA | Gabun                             | MW | Malawi                         |
| BB | Barbados                       | GB | Vereinigtes Königreich            | NL | Niederlande                    |
| BE | Belgien                        | HU | Ungarn                            | NO | Norwegen                       |
| BG | Bulgarien                      | IT | Italien                           | RO | Rumänien                       |
| BJ | Benin                          | JP | Japan                             | SD | Sudan                          |
| BR | Brasilien                      | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea                    | SN | Senegal                        |
| CG | Kongo                          | LI | Liechtenstein                     | SU | Soviet Union                   |
| CH | Schweiz                        | LK | Sri Lanka                         | TD | Tschad                         |
| CM | Kamerun                        | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| DE | Deutschland, Bundesrepublik    | MC | Monaco                            | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DK | Dänemark                       | MG | Madagaskar                        |    |                                |
| FI | Finnland                       | ML | Mali                              |    |                                |

- 1 -

## Vorrichtung zum Trainieren von Ballspielen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trainieren von Ballspielen, insbesondere des Tennisspiels. Es ist unter Sport- und Tennislehrern bekannt, daß Tennisanfänger, insbesondere auch Kinder und Jugendliche, das Erlernen des Tennisspiels nach einer anfänglichen Begeisterungsphase wegen fehlender Motivation aufgeben, ohne das Spiel erlernt zu haben.

Die Erfindung sucht dem vorzubeugen. Sie geht dabei von der Erkenntnis aus, daß ein Balltraining ohne Rückmeldung und Erfolgsmeldung wie Punktergewinn usw, sehr rasch ermüdet.

Ihr liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Trainieren des Tennisspiels zu schaffen, die es Anfängern, aber auch Fortgeschrittenen und Leistungssportlern ermöglicht, Schläge und Spielzüge des Tennisspiels unter praxisähnlichen Bedingungen zu trainieren und den Trainierenden auch bei Anwesenheit von Dritten (Lehrer und Zuschauer) zu motivieren.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß die Vorrichtung wenigstens einen Zielkörper aufweist, der von dem Trainierenden anzuspielen ist und der Treffer registriert und/oder akustisch oder optisch anzeigt.

Der Zielkörper ist gemäß einer Ausführungsform vorzugsweise in Form eines elastischen flexiblen Balles ausgebildet, der mit einem, einen Standfuß bildenden Sockel versehen ist.

Zweckmäßigerweise ist im Innern des Sockels eine mit dem Ball in Kontakt stehende, z.B. batteriebetriebene Einrichtung angeord-

- 2 -

net, die bei einem Treffer ein akustisches und/oder visuelles Signal abgibt. Diese Einrichtung kann einen die Schwingung des Balles bei einem Treffer aufnehmenden Sensor aufweisen, der z.B. über einen Verstärker mit einem Lautsprecher oder einer visuellen Anzeigeeinheit gekoppelt ist.

Vorzugsweise ist eine Mehrzahl von solchen Zielkörpern vorgesehen, die in vorgegebener Weise anzuspielen sind.

Die Zielkörper können unterschiedliche Farbe und/oder Gestalt haben, sie können auch an ihrer Oberfläche mit Beschriftungen oder Bildern versehen sein, die vor allem jugendliche Tennisanfänger, insbesondere Kinder, motivieren können, so daß das Trainieren abwechslungsreich wird und den Kindern Spaß macht.

Die einzelnen Zielkörper können insbesondere auch mit einer Anzeigeeinrichtung, z.B. einer Beleuchtungseinrichtung versehen sein, durch welche der jeweils anzuspielende Zielkörper visuell hervorhebbar ist.

Vorzugsweise, sind die Zielkörper mit einem Rechner gekoppelt, der die Treffer auswertet und entsprechend einem eingegebenen Programm angibt, welche Zielkörper bzw. in welcher Folge die einzelnen Zielkörper anzuspielen sind.

Die Vorgabe kann in der Weise erfolgen, daß die Beleuchtungseinrichtung des jeweils anzuspielenden Zielkörpers kurz eingeschaltet wird. Das Anspielen eines Zielkörpers kann ferner davon abhängig gemacht werden, welcher Zielkörper unmittelbar vorher angespielt und getroffen worden ist.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Zielkörper in einer Übungswand zusammengefaßt, die

- 3 -

dementsprechend eine Mehrzahl von anzuspielenden Zielfeldern aufweist. Dabei werden vorzugsweise in die Oberfläche der Übungswand verteilt eine Mehrzahl von auf das Auftreffen eines Balles ansprechende Sensoren vorgesehen, die beim Ansprechen ein akustisches und/oder optisches Signal auslösen.

Dabei empfiehlt es sich, einzelnen Bereiche, z.B. einzeln nebeneinander liegenden Kolonnen akustische Signale unterschiedlicher Tonhöhe oder optische Signale unterschiedlicher Farbe zuzuordnen, so daß schon aufgrund der Tonhöhe durch den Lehrer festgestellt werden kann, ob der Ball in den von ihm vorab bestimmten Bereichen tatsächlich aufgetroffen ist oder nicht, ohne daß er mit extremer Konzentration auf die Übungswand schauen muß.

Für besonders anspruchsvolle Zwecke und für Fortgeschrittene wird dann gemäß einer anderen Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, die gesamte Wand in Kolonnen und Zeilen zu unterteilen und jedem einzelnen Bereich einen Sensor zuzuordnen, dessen Signale sich von dem Signal benachbarter Sensoren deutlich unterscheidet.

Werden dabei gemäß einem Vorschlag die akustischen Signale beispielsweise nach den Tönen einer Tonleiter aufeinander abgestimmt, dann ergibt sich ein zusätzlicher Anreiz für den Spieler mit aufeinanderfolgenden Aufschlägen für sich und andere hörbar ganze Tonfolgen oder sogar Melodien hörbar zu machen. Dies bedeutet, daß dann ein Spieler mit relativ hoher Aufeinanderfolge von Aufschlägen konzentriert trainiert und dabei im Vergleich zu einer Übung gegen eine einfache Wand ein Erfolgserlebnis hat, was einen zusätzlichen Anreiz bedeutet.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die einzelnen Aufschlagbereiche gekennzeichnet werden, beispiels-

- 4 -

weise durch Farbgebung, aber auch durch Projektion einzelner Bildpunkte durch einen Projektor oder auch einen Laser, der abhängig von einem Programm aber auch einem Zufallsgenerator gesteuert ist. Die Zahl der richtigen Treffer kann ausgewertet und angezeigt werden.

Gemäß einer anderen Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist es auch möglich und mit Vorteil einsetzbar, mehrere Sensoren sandwichartig hintereinander anzuordnen, wobei die Zwischenlagen so gewählt sind, daß je nach der Fluggeschwindigkeit des Balles, also der Schlagstärke des Spielers entweder nur der oberste Sensor oder auch ein oder mehrere dahinter liegende ansprechen und ein entsprechendes Signal abgeben.

Dabei können die hintereinander liegenden Sensoren ein akustisches Signal einheitlicher Tonhöhe abgeben, wodurch dann die Lautstärke des wiedergegebenen Signals entsprechend der Aufschlagstärke variiert oder aber sie können auch aufeinander abgestimmt werden, wodurch dann Doppeltöne entstehen, die nur ein besonders spielstarker Spieler auszulösen vermag. In jedem Fall wird die Trainingsbereitschaft eines Tennisschülers aber auch eines guten Tennisspielers durch den einem Menschen üblichen Spieltrieb wesentlich erhöht. Dazu kommt, daß möglicherweise Zuschauer bzw. Zuhörer durch das durch die Signale ausgelöste Interesse einen zusätzlichen Ansporn geben werden.

Als in der Oberfläche der Wand anzubringende Sensoren kommen die verschiedensten im allgemeinen elektrisch arbeitenden Sensoren, wie Dehnungsmeßstreifen, einfache sich kreuzenden gespannte Drähte, die bei einem Aufschlag miteinander in Berührung kommen und damit einen Kontakt bilden, usw. in Frage.

Besonders vorteilhaft sind Sensoren auf Halbleiterbasis, wobei die einzelnen Chips aus Halbleitermaterial, die hinsichtlich

des Stromdurchganges schon auf geringfügige Drücke und insbesondere Durchbiegungen reagieren. Diese Art der Sensoren werden in die Wand eingelegt bzw. auf die herkömmliche Wand aufgelegt, entsprechend verdrahtet und die Gesamtwand dann mit einer die gesamte Oberfläche abdeckenden Folie überzogen, wobei die Folie aus einem Material besteht, daß ein auf sie auftreffender Ball auf der Rückseite der Folie einen entsprechenden Druck auf den Sensor weitergibt.

Derartige druckempfindliche Halbleitersensoren und ähnliche Sensoren sind auf dem Markt erhältlich und können im Rahmen der Erfindung ohne weiteres, ggfs. auch, wie dargelegt, in mehreren Lagen auf eine ortsfeste Wand aufgebracht werden.

Die Auswertung der Signale der unterschiedlichen Sensoren und die Umsetzung in akustische Signale ist mit marktgängigen Prozessoren ohne erfinderisches Dazutun unmittelbar realisierbar.

Jedes Zielfeld ist hierbei getrennt an den Rechner angeschlossen.

Gemäß einer anderen Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann der Aufschlagpunkt durch Aufbringen von Dämmaterialien auf der Rückseite der Wand und Auswertung der Laufzeit des durch den Aufschlag erzeugten mechanischen Impulses errechnet werden. Hierzu werden dem Rechner der akustisch aufgenommene Auftreffzeitpunkt und die Laufzeit des durch das Auftreffen des Balles ausgelösten mechanischen Impulses im Dämmaterial mitgeteilt.

Zweckmäßigerweise ist mit dem Rechner ferner eine Ballwurfmaschine gekoppelt, die dem Trainierenden die Bälle, gesteuert durch den Rechner mit vorgegebener aber veränderbarer Geschwindigkeit, Höhe und Richtung zuwirft.

Vorteilhafterweise kann ferner eine Projektionseinrichtung vorgesehen sein, durch welche auf die Wand ein Spielpartner und/oder vorgegebene Spielphasen projizierbar sind, so daß der Trainierende auf diesen Partner bzw. auf dessen Spielpositionen und Spielphasen reagieren muß.

- 6 -

Schließlich kann zur Messung der Geschwindigkeit des Tennisballs ein Sensor mit einem Sender vorgesehen sein, den der Spieler an der Schlaghand trägt, wobei der Sender über Funk den Augenblick des Schlages an den Rechner gibt, der seinerseits mit jedem Zielkörper oder Zielfeld elektrisch verbunden ist und damit die Geschwindigkeit des Balls bestimmen kann.

Beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1        schematisch eine Ansicht eines Zielkörpers in Form eines elastischen Balles,
- Fig. 2        eine Mehrzahl von Zielkörpern in Form solcher Bälle, von denen jeder an einen Rechner angeschlossen ist,
- Fig. 3        schematisch die Anordnung einer Trainingswand mit Feldern als einzelne Zielkörper,
- Fig. 4        die Aufteilung einer Übungswand und
- Fig. 5        schematisch den Aufbau einer Übungswand.

Fig. 1 zeigt schematisch in Ansicht einen Zielkörper 10, der in der dargestellten Ausführungsform aus einem elastischen flexiblen Ball, z.B. einem Gummiball besteht, der einen Durchmesser von z.B. 30-50 cm haben kann. Der Zielkörper 10 braucht aber nicht Kugelform zu haben, er kann jede andere gewünschte Form und Gestalt haben.

Der Ball 12 ist mit einem Fuß 14 versehen, der zweckmäßigerweise aus einem geeigneten Kunststoff gebildet ist und der geeignet, z.B. durch Kleben, Heißversiegeln oder dergleichen, mit dem Ball 12 verbunden ist. An seinem unteren Ende hat der hohl ausge-

- 7 -

bildete Fuß 14 einen Sockel 16, der z.B. aus Zement oder einem anderen schweren Material besteht, um dem Zielkörper 10 eine ausreichende Standfestigkeit zu geben.

Im Innern des Fußes 14 ist ein Sensor 18 untergebracht, der geeignet mit dem Ball verbunden ist, z.B. durch Kleben oder dgl., und der die mechanischen Schwingungen des Balles bei einem Treffer aufnimmt und in ein elektrisches Signal umformt, das über einen Verstärker 20 an einen Lautsprecher 22 gelegt wird.

Diese Anzeigeeinrichtung 18, 20, 22 ist zweckmäßigerweise batteriebetrieben, sie kann aber auch an das normale elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sein.

Zusätzlich zu der akustischen Anzeigeeinrichtung oder anstatt dieser kann eine optische Anzeigeeinrichtung vorgesehen sein, z.B. eine Lampe, die den Ball bei einem Treffer kurzfristig beleuchtet.

Die Oberfläche des Balls 12 kann insbesondere zur Motivation von üübenden Kindern mit Bildern von Tieren oder dgl., oder mit Märchenszenen versehen sein.

Fig. 2 zeigt eine Mehrzahl von Zielkörpern, wobei zur Vereinfachung nur drei Zielkörper dargestellt sind, selbstverständlich kann aber die Anzahl der Zielkörper beliebig größer gewählt werden.

Die Zielkörper haben wiederum die Form von Bällen 24, 26 und 28 aus Gummi oder aus einem anderen geeigneten flexiblen und elastischen Kunststoffmaterial. Jeder Ball hat, wie oben bereits beschrieben, einen Fuß mit einem Sockel, um ihm eine ausreichende Standfestigkeit zu geben.

Jeder der Bälle 24, 26 und 28 hat in seinem hohlen Fuß die anhand von Fig. 1 beschriebene akustische Anzeigeeinrichtung, wobei,

- 8 -

wie bei dem Ball 26 gezeigt, der Sensor 20 an einem Griff 32 des Balls befestigt ist. (Der Ball 26 hat die Form der von Kindern häufig benutzten, mit jeweils zwei Griffen versehenen Hüpfbälle).

Zusätzlich, oder anstatt der akustischen Anzeigeeinrichtung kann, wie oben bereits erwähnt, eine visuelle Anzeigeeinrichtung, z.B. in Form einer Lampe 30, vorgesehen sein, die im Innern des Balles 24 angeordnet ist und die z.B. bei einem Treffer den Ball von innen her erleuchtet.

Die Lampe 30 kann aber, wie noch erläutert wird, auch dazu verwendet werden, anzuzeigen, welcher Ball anzuspielen ist.

Wie Fig. 2 zeigt, ist jeder der Bälle 24, 26 und 28 über je eine Leitung 42 an einen Rechner 34 angeschlossen, der seinerseits über nicht näher bezeichnete Leitungen mit einem Drucker 36 und einer visuellen Anzeigeeinrichtung 38, z.B. einer Anzeigetafel oder einem anderen geeigneten Display-Gerät, gekoppelt ist.

An den Rechner 34 ist ferner ein Programmgeber 40 angeschlossen, über den ein Programm in den Rechner 34 eingegeben werden kann, der seinerseits entsprechend diesem Programm über die Leitungen 42 die einzelnen Zielkörper ansteuert und angibt, in welcher Folge die Zielkörper anzuspielen sind. Dies kann dadurch geschehen, daß, wie bereits erwähnt, die Lampe 30 des anzuspielenden Zielkörpers oder Balles kurzfristig eingeschaltet wird. Es versteht sich, daß bei dieser Art Ansteuerung die Bälle 24, 26 und 28 aus einem lichtdurchlässigen Material bestehen müssen.

Anstatt einer Erleuchtung der anzuzeigenden Zielkörper mittels einer Lampe, können diese auch mittels eines Stroboskops beleuch-

- 9 -

tet werden, oder es kann z.B. mittels einer Projektionseinrichtung auf den anzuspielenden Ball ein Lichtfleck oder auch ein Bild projiziert werden.

Stroboskop, bzw. Projektionseinrichtung sind dann entsprechend an den Rechner 34 angeschlossen.

Das Programm kann so gewählt werden, daß die einzelnen Zielkörper in durch das Programm vergebener Folge anzuspielen sind, unabhängig davon, ob die einzelnen Zielkörper getroffen werden oder nicht. Das Programm kann aber auch so gestaltet werden, daß der getroffene Zielkörper den als nächstes anzuspielenden Zielkörper bestimmt, d.h., der getroffenen Zielkörper gibt ein Treffersignal an den Rechner 34, der dieses Signal auswertet und dann bestimmt, welcher Zielkörper als nächstes anzuspielen ist.

Mittels des Druckers 36 können die Treffer ausgedruckt und mittels der Anzeigeeinrichtung 38 angezeigt werden. Wenn mehrere Schüler trainieren, kann auf diese Weise an der Anzeigeeinrichtung bzw. Anzeigetafel 38 der momentane Stand des Spiels für jeden Schüler abgelesen werden.

Anstatt eines Rechners zu verwenden, können die einzelnen Zielkörper, d.h. im beschriebenen Beispiel die Bälle 24, 26 und 28 drahtlos miteinander gekoppelt sein, z.B. mittels Ultraschall, Infrarotgeräten oder Funkgeräten, wobei dann jeweils der getroffene Zielkörper programmabhängig den nächsten anzuspielenden Zielkörper ansteuert. Der betreffende, als nächstes anzuspielende Zielkörper kann dann akustisch oder visuell angezeigt werden.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung in Form einer Trainingswand 52 auf einem Spielfeld 56. Die Trainingswand 52 trägt auf ihrer Oberfläche eine Vielzahl von Sensoren, wie dargelegt.

- 10 -

Ein Spieler 53 ist gehalten gegen die Wand zu spielen, wobei zum Training des Aufschlages ein Netz 57 vorgesehen sein kann. Soll der Spieler nur die Schlägerführung trainieren, kann das Netz als solches wegfallen. Die verschiedenen Schlagrichtungen sind schematisch durch Pfeile eingezeichnet.

Das Ansprechen der einzelnen Sensoren wird in einem Microprozessor 54 überwacht und in einer bestimmten Tonhöhe zugeordnete elektrische Signale umgesetzt, die dann im Lautsprecher 55 hörbar gemacht werden.

Mit der Fig. 4 wird angedeutet, daß eine Übungswand 52 beispielsweise in acht Kolonnen unterteilt werden kann, die beispielsweise den acht Höhen einer Tonleiter zugeordnet werden. Die in den einzelnen Kolonnen angeordneten Sensoren geben dabei akustische Signale gleicher Tonhöhe an, so daß ein Spieler entweder nach eigener Vorstellung oder auf Anweisung des Lehrers sogar einfache Melodien "nachspielen" kann. Der Trainer kann dabei die Aufschlaggenauigkeit oder Schlaggenauigkeit, ohne die Übungswand konzentriert im Blickfeld haben zu müssen, relativ leicht kontrollieren und auch der Spieler selbst wird mit sehr viel größerer Konzentration spielen, da auch Dritte sofort hören, wenn er nicht konzentriert den richtigen Bereich angespielt hat.

Für anspruchsvollere Trainings- aber auch sogar Vorführzwecke wird - und das ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht schematisch wiedergegeben - die gesamte Oberfläche in Zeilen und Kolonnen unterteilt, so daß einzelne Rechtecke entstehen, denen unter Umständen von Zeile zu Zeile unterschiedliche Tonoktaven, Halbtöne usw. zugeordnet werden. Auf diese Weise können dann durch konzentrierte, geübte Spiele größere Tonfolgen erzeugt werden.

- 11 -

Die Aufeinanderfolge der einzelnen Töne regt auch die Schlaghäufigkeit an, da auch hier sehr einfach eine Kontrolle durch Zuhören ausgeübt wird und der Spieler auch aus eigenem Interesse schneller aufeinander folgend schlägt, um den nächsten Ton auszulösen. Dabei wird wie bereits ausgeführt, vom Rechner die Ballwurfmaschine entsprechend gesteuert.

In der Fig. 5 ist schematisch in einer aufgeschnittenen Seitenansicht gezeigt, wie rein räumlich gesehen die einzelnen Sensoren 58 in der Oberfläche einer Wand angebracht werden können. Die Wand selbst besteht aus einem rückwärtigen massiv gehaltenen Teil 52, auf deren Vorderseite zunächst druck- bzw. dehnungsabhängige Halbleiterchips 58 aufgebracht und entsprechend verdrahtet werden. Die Chips werden dann mittels einer Folie 59 abgedeckt und auf die Folie 59 werden weitere entsprechende Chips 10 aufgesetzt und verdrahtet und die Oberfläche 51 dann mit einer obersten Abdeckschicht aus elastischem Material, vorzugsweise einer entsprechend stabilen Kunststoffolie oder dergleichen abgedeckt. Beim Auftreffen eines Balles auf die Oberfläche 51 mit einer gewissen Kraft wird dabei nur der entsprechende Halbleiter 50 ein Signal an den Microprozessor abgeben, während bei stärkerem Aufschlag das entsprechende Chip 50 und das dahinterliegende Chip 58 ein Signal abgeben. Dabei kann jeder Sensor durch eine Leitungsverbindung mit dem Rechner verbunden sein. Es ist aber auch möglich den Aufschlagpunkt über eine Laufzeitauswertung in der Übungswand selbst bzw. einer hierzu angebrachten Grundplatte aus homogenen Material mit definierter Schalleitung durchzuführen und dabei über zwei Koordinaten den Aufschlagpunkt zu errechnen.

Der Rechner wird nach Erfahrungswerten eingestellt. Beginnt der Schüler mit dem Training, so wird in den Rechner sein Name, ein Trainingsprogramm und die vermutliche Spielstärke des Schülers eingegeben.

- 12 -

Der Rechner spielt dem Schüler über die Ballwurfmaschine die Bälle mit einer gegebenen Geschwindigkeit und Höhe zu. Unmittelbar bevor der Ball kommt, wird dem Schüler das anzuspielende Zielfeld optisch vorgegeben. Trifft nun beispielsweise der Schüler mit neun von zehn Bällen das Ziel, so ist die Übung zu leicht. Die Ballwurfmaschine erhält nun vom Rechner den Befehl, beispielsweise die Ballfolge zu erhöhen und/oder das anzuspielende Zielfeld kurzfristiger anzuzeigen. Trifft der Schüler nun nur mit fünf von zehn Bällen das Ziel, so ist die Übung zu schwer. Über den Rechner wird nun die Ballfolge und die Zielvorgabe verlangsamt, wodurch die Übung einfacher wird. Rechner und Programm können nun so eingestellt werden, daß der Rechner die Geschwindigkeit, die Ballfolge, den Drall, die Höhe des Balls und die Zielvorgabe so einregelt, daß der Schüler eine Trefferquote von z.B. 80% erreicht.

An der Anzeigeeinrichtung kann die Auswertung abgelesen werden, d.h. wieviele Treffer bzw. Fehler bei den einzelnen Übungen aufgetreten sind.

Beim Aufschlagetraining kann die Geschwindigkeit des Balls gemessen werden, wozu der Schüler an der Schlaghand einen kleinen Sensor mit Sender trägt, der den Augenblick des Schlages drahtlos an den Rechner übermittelt. Da jedes der Zielfelder mit dem Rechner verbunden ist, ermittelt dieser aus dem Zeitpunkt des Aufschlags und dem Zeitpunkt des Auftreffens des Balles auf dem Zielfeld, sowie der Entfernung zwischen Spieler und Zielfeld die in den Computer vorher einzugeben ist, die Geschwindigkeit des Balls.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es somit, sowohl Anfänger, wie auch Fortgeschrittene und Leistungssportler zu trainieren, wobei insbesondere Kinder motiviert werden können und bei einem Treffer eine akustische oder visuelle Trefferanzeige erhalten.

- 13 -

Das Trainieren von Schlägen und Spielzügen kann programmabhängig unter praxisgerechten Bedingungen und Situationen erfolgen.

Mittels eines Rechners können die Treffer und Fehler ausgewertet werden und man erhält Aussagen über das Können des Schülers bei Vorhandspiel und Rückhandspiel, ferner über seine Reaktionen bei Bällen mit Vorwärtsdrall oder solchen mit Rückwärtsdrall, bei hohen oder tiefen Bällen, oder bei schnellem oder arhythmischen Zuspiel. Man erhält ferner Aussagen über die Genauigkeit und Konzentration des Schülers beim Training.

Unter Ausnutzung dieser Werte und Aussagen lassen sich optimale Trainingsprogramme für jeden Schüler aufstellen und z.B. auch seine Spielstärke bestimmen.

Anstatt einer Ballwurfmaschine können auch mehrere solcher Maschinen benutzt werden, die dann alle an den Rechner angeschlossen sind.

Schließlich ist es möglich, hinter oder über dem Schüler oder Spieler eine Videokamera aufzustellen, die die Position des Spielers im Spielfeld erfaßt und die Koordinaten seiner jeweiligen Stellung laufend an den Rechner gibt, der dann aufgrund dieser Koordinaten die Ballwurfmaschine entsprechend ansteuern kann.

Die Erfindung wurde im wesentlichen in Verbindung mit der Erzeugung akustischer Signale erläutert. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß eine ähnliche Wirkung auch durch die Wiedergabe von optischen Signalen realisierbar ist, wobei den unterschiedlichen Bereichen unterschiedliche Farben zugeordnet sein können. In diesem Fall ist es auch denkbar, eine einmal zum Aufleuchten gebrachte Farbe stehen zu lassen, um dem Spieler die Erzeugung von gleichzeitig erscheinenden Farbkompositionen zu ermöglichen.

- 14 -

Die Realisierung der Erfindung, ist nicht etwa nur in Verbindung mit Zielkörpern oder Übungswänden möglich, sondern sie kann auch für Vorführungen und Wettbewerbe oder dergleichen unmittelbar eingesetzt werden.

Dabei kann die Fläche auch waagerecht angeordnet werden, was für das Training des Aufschlags vorteilhaft sein kann. Dies ist insbesondere nicht etwa nur in Verbindung mit dem Tennissport, sondern mit allen Ballspielen, wo ein Ball gezielt von einem Spieler platziert werden muß, einsetzbar. Im besonderen ist dabei an Squash, Golf, aber auch Fußball und Handball zum Training des Elfmeter - bzw. Siebenmeterschießens zu denken. In jedem Fall wird der gleiche Effekt erreicht, daß beim Training der Trainierende zusätzlich angeregt wird oder daß ein Trainingsstand einem Publikum mit einer gewissen Attraktion vorgeführt werden kann.

- 15 -

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trainieren von Ballspielen, insbesondere des Tennisspiels, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zielkörper (10) vorgesehen ist, der von dem Trainierenden anzuspielen ist, und der Treffer registriert und/oder akustisch oder optisch anzeigt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Zielkörper ein elastischer flexibler Ball (12, 24, 26, 28) vorgesehen ist, der mit einem Fuß (14) mit Sockel (16) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Registrierung und/oder optischen oder akustischen Anzeige ein die vom auftreffenden Ball erzeugten Schwingungen aufnehmender Sensor (18) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Zielkörpern (10) sowie ein Rechner (34) vorgesehen sind, wobei die einzelnen Zielkörper getrennt mit dem Rechner zur Auswertung der einzelnen Treffer auf die jeweiligen anzuspielenden Zielkörper (10) verbunden sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß den einzelnen Zielkörpern eine akustische und/oder optische Anzeigeeinrichtung zugeordnet ist, mit der der Spieler zum Anspielen dieses Zielkörpers aufforderbar ist.

- 16 -

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielkörper zu einer Übungswand (52) zusammengefaßt sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in die Oberfläche (51) der Übungswand (52) verteilt eine Mehrzahl von auf das Auftreffen eines Balles ansprechenden Sensoren vorgesehen sind, die beim Ansprechen ein akustisches und/oder optisches Signal auslösen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß den einzelnen Sensoren akustische Signale unterschiedlicher Tonhöhe zugeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Sensoren in Kolonnen und/oder Zeilen angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einer Fläche von ca. 10 x 10 cm ein Sensor zugeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorenbereiche auf der dem Spieler zugewandten Seite farblich gekennzeichnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Markieren einzelner Zielkörper (Sensorenbereiche) eine Strahlungsquelle (Projektor, Videobildvergrößerungsgerät, Laser) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle einzelne Zielkörper (Sensorenbereiche) interpretieren, abhängig von einem Programm oder einem Zufallsgenerator anstrahlt.

- 17 -

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Zielkörper Sensoren in verschiedener Tiefe von der Oberfläche aus gesehen, angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils hintereinander mehrere Sensoren angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß den hintereinanderliegenden Sensoren jeweils die gleiche Tonhöhe zugeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansprechen hintereinander angeordneter Sensoren als Maß für die Auftreffkraft des Balles in Form unterschiedlich lauter akustischer Signale (Töne) oder einer anderen Anzeige auswertbar ist.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensoren druckabhängige Halbleiter in Folien- bzw. Chipform vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren mit einer den Zielkörper vorzugsweise die gesamte Übungswand gleichmäßig bedeckenden, elastischen Folie abgedeckt sind.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Auswerterechenwerk eine Auswerteanordnung mit Anzeigedisplay zugeordnet ist, zur Anzeige der richtig und/oder falsch platzierten Bälle (Trefffer/Nichttreffer).
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Rechner (34) eine Ballwurfmaschine (50) zur aufschlagabhängigen Abgabe von Bällen gekoppelt ist.

- 18 -

22. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung der Geschwindigkeit des Balles ein Sensor mit Sender vorgesehen ist, den der Schüler an der Schlaghand trägt und durch den dem Auswerterechner (34) der Zeitpunkt des Abschlags übermittelbar ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zur Selektion eines Auftreffpunktes auf der Rückseite der Wand eine Schicht aus Dämmmaterial aufgebracht ist und daß zur exakten Ordnung die Laufzeit der mechanischen Impulse in dieser Schicht ausgewertet wird.
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der Entfernung des Spielers von dem Zielkörper eine Registriervorrichtung für den Standort des Spielers, vorzugsweise in Form einer mit Entfernungsmesser ausgerüsteten Videokamera vorgesehen ist.

1/2

FIG. 1

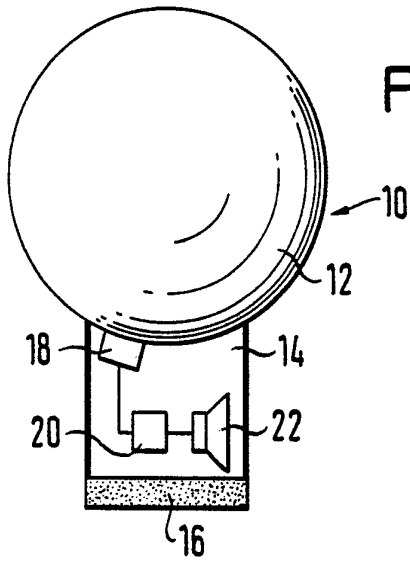


FIG. 2

