

(19)



(11)

EP 2 962 736 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(51) Int Cl.:
A63B 5/11 (2006.01) **A61B 5/00** (2006.01)
A63B 21/02 (2006.01) **A63B 71/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14175727.8**

(22) Anmeldetag: **04.07.2014**

(54) **Trampolin**

Trampoline

Trampoline

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB LI NL PT SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

(73) Patentinhaber: **Eurotramp Trampoline - Kurt Hack
GmbH
73235 Weilheim/Teck (DE)**

(72) Erfinder:
• **Conrad, Bastian
73728 Esslingen (DE)**
• **Maier, Johannes
73035 Göppingen (DE)**

- **Ferger, Katja
35394 Gießen (DE)**
- **Ottenberg, Matthias
49074 Osnabrück (DE)**
- **Tiefenbacher, Konrad
66111 Saarbrücken (DE)**

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard
Patentanwalt
Jurastrasse 1
73087 Bad Boll (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 505 235 WO-A1-2014/098628
US-A1- 2002 137 598 US-A1- 2005 043 122

EP 2 962 736 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trampolin und ein Verfahren zur Kontrolle von auf einem Trampolin durchgeführten Sprüngen.

[0002] Derartige Trampoline werden in vielfältigen Applikationen sowohl im Freizeit- als auch im Wettkampfbereich eingesetzt.

[0003] Bei einem Einsatz im Wettkampfbereich werden in bekannter Weise von Wettkampfrichtern Sprünge, die ein Athlet auf dem Trampolin ausführt, bewertet. Ein wesentliches Bewertungskriterium hierbei ist die Flugzeit bei einem Sprung des Athleten, das heißt es muss möglichst exakt und objektiv ermittelt werden, wie lange ein Athlet bei einem Sprung auf dem Trampolin abgehoben von diesem in der Luft bleibt. Diese Flugzeitbestimmung kann von Wettkampfrichtern nur ungenau geschätzt werden. Um verlässlichere Werte für die Flugzeiten zu bekommen, ist es bekannt, Lichtschranken als Messsysteme einzusetzen, die unter der Ebene der Sprungtücher installiert werden. Die Funktionsweise der Lichtschranken ist dann derart, dass deren Strahlengang nicht unterbrochen ist, wenn das Trampolin unbenutzt ist oder der jeweilige Athlet bei einem Sprung auf dem Trampolin gerade vom Sprungtuch abgehoben ist. Demgegenüber wird der Strahlengang dann unterbrochen, wenn der Athlet auf dem Sprungtuch aufkommt, so dass es sich nach unten durchbeult und so in den Strahlengang der Lichtstrahlen gelangt.

[0004] Nachteilig hierbei ist, dass durch ein Nachschwingen des Sprungtuchs wenn der Athlet gerade vom Sprungtuch abhebt, die Lichtschranken nochmals unterbrochen werden können, was die Messergebnisse für die Flugzeit verfälschen kann.

[0005] Ein weiterer Nachteil ist dadurch gegeben, dass das Messsystem mit den Lichtschranken auf die Ermittlung von Flugzeiten beschränkt ist.

[0006] Die EP 2 505 235 A1 (D1) betrifft ein Trampolin mit einer Rahmenkonstruktion, an welcher ein in einer horizontalen Ebene verlaufendes Sprungtuch und eine senkrecht zu diesem orientierte seitliche Abdeckung gelagert sind. Im Bereich des Sprungtuchs sind Sensoren installiert, die an ein Auswertegerät angeschlossen sind. Mit den Sensoren wird ein Feedbacksystem derart realisiert, dass Aktivitäten eines Benutzers auf dem Trampolin registriert werden können. Beispielsweise können die Anzahl von Sprüngen, der Kalorienverbrauch oder Bewegungen des Benutzers erfasst werden, die dann im Auswertegerät gespeichert werden können, so dass diese vom Benutzer nach Benutzung des Trampolins abgerufen werden können.

[0007] Die US 2002/0137598 A1 (D2) betrifft ein eine Umzäunung aufweisendes Trampolin, an welchem Sensoren zur Erfassung von Bewegungen eines Benutzers vorgesehen sein können.

[0008] Die WO 2014/098628 A1 (D3) betrifft ein Trampolin mit einem in einer Rahmenkonstruktion gelagerten Sprungtuch. Am Sprungtuch befinden sich Sensoren, mit

denen eine Lokalisierung von Benutzern auf dem Sprungtuch ermöglicht wird.

[0009] Die US 2005/0043122 A1 betrifft einen flächigen Körper, der an einem Trampolin, insbesondere an der Oberseite dessen Sprungfläche befestigt werden kann. Der flächige Körper weist Markierungen auf, die zur Durchführung von Spielen genutzt werden. Der flächige Körper kann Drucksensoren aufweisen, die mit einer visuellen Anzeige verbunden sind. Mit diesem Sensorsystem können die Anzahl von Sprüngen, der Spielstand des Spiels und die Spielzeit angezeigt werden.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System bereitzustellen, mittels dessen bei einem Trampolin der eingangs genannten Art mit geringem Aufwand möglichst umfangreiche und exakte Informationen über auf diesem Trampolin durchgeführte Sprünge erhalten werden.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale der unabhängigen Ansprüche vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Das erfindungsgemäße Trampolin umfasst eine Rahmenkonstruktion und ein an der Rahmenkonstruktion gelagertes Sprungtuch, wobei eine Anordnung von Sensoren vorgesehen ist, mittels derer auf das Sprungtuch einwirkende Kräfte oder Beschleunigungen erfasst werden. Die Signale der Sensoren werden in eine Auswerteeinheit eingelesen. Aus dem zeitlichen Verlauf der Signale werden Ausgangsgrößen erzeugt. Die Sensoren sind an der Rahmenkonstruktion angeordnet. Die Rahmenkonstruktion weist einen das Sprungtuch aufnehmenden Rahmen und mit diesem verbundene Fußteile in Form von Standfüßen zum Aufstellen auf einer Unterlage auf. Jeweils ein Sensor ist an der Unterseite eines Standfußes montiert, so dass die Rahmenkonstruktion komplett auf den Sensoren steht.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Kontrolle von auf wenigstens einem Trampolin durchgeführten Sprüngen, wobei das Trampolin eine Rahmenkonstruktion und ein an dieser gelagertes Sprungtuch aufweist. Mittels einer Anordnung von Sensoren werden auf das Sprungtuch einwirkende Kräfte oder Beschleunigungen erfasst. Die Signale der Sensoren werden in eine Auswerteeinheit eingelesen, wobei aus dem zeitlichen Verlauf der Signale Ausgangsgrößen erzeugt werden.

[0014] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, als Messsystem für ein Trampolin Sensoren einzusetzen, die Kräfte und Beschleunigungen und damit Messgrößen liefern, die eine unmittelbare Reaktion des Sprungtuchs auf Sprünge, die auf diesem ausgeführt werden, darstellen. Damit können exakt und unmittelbar auf dem Sprungtuch ausgeübte Sprünge analysiert werden.

[0015] Wesentlich hierbei ist, dass die Auswertung der Sensorsignale zeitaufgelöst erfolgt. Damit können zeitliche Verläufe von Sprüngen auf dem Trampolin vollstän-

dig und exakt analysiert werden. Vorteilhaft hierbei ist, dass die Sensorsignale unmittelbar, das heißt verzögerungsfrei in der Auswerteeinheit zur Generierung der Ausgangsgrößen ausgewertet werden können, so dass die Ausgangsgrößen in Echtzeit, das heißt ohne Verzögerungen während der auf dem Trampolin durchgeführten Sprünge für einen Anwender zur Verfügung gestellt werden können.

[0016] Mit den Sensoren können auf das Sprungtuch einwirkende Kräfte während der Durchführung von Sprüngen auf dem Trampolin exakt erfasst werden. Bei der Auswertung der Sensorsignale wird das bei der Durchführung von Sprüngen charakteristische Verhalten des Sprungtuchs berücksichtigt. Befindet sich ein Turner bei einem Sprung in der Abwärtsbewegung im Sprungtuch, so ist ein Kraftanstieg am Sprungtuch zu verzeichnen. Umgekehrt nehmen die Kräfte ab, wenn sich ein Turner in einer Aufwärtsbewegung im Sprungtuch befindet. Sobald der Turner vom Sprungtuch abgehoben ist, schwingt das Sprungtuch mit seiner Eigenfrequenz nach, was zu oszillierenden Kräften führt, die mit den Sensoren erfasst werden. Schließlich ist die Kraftbelastung konstant, wenn sich das Sprungtuch in seiner Ruhelage befindet. Diese Zusammenhänge berücksichtigend, kann mit den Sensoren des erfindungsgemäßen Messsystems der Beginn und das Ende eines Sprungs auf dem Sprungtuch des Trampolins exakt erfasst werden. Daraus können in der Auswerteeinheit als Ausgangsgrößen die Flugzeit und daraus abgeleitet auch die Flughöhe eines Sprungs berechnet werden. Eine besonders vorteilhafte Art der Messwertauswertung besteht dabei darin, dass die aktuell ermittelten Sensorsignale der Sensoren auf Referenzwerte bezogen sind.

[0017] Dadurch können die Ausgangsgrößen einfach und mit hoher Genauigkeit ermittelt werden. Die Referenzwerte werden vorteilhaft durch Referenzmessungen vor Inbetriebnahme des Messsystems ermittelt.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Sensoren in Umfangsrichtung des Trampolins verteilt angeordnet, so dass aus den Signalen der Sensoren in der Auswerteeinheit positionsabhängige Ausgangsgrößen für auf dem Trampolin durchgeführte Sprünge erhalten werden.

[0019] Die aus diesen Sensorsignalen generierten Ausgangsgrößen können insbesondere Aufschluss geben, ob ein Turner mittig auf dem Sprungtuch oder seitlich versetzt zum Zentrum des Sprungtuchs seine Sprünge ausführt. Dadurch wird ein erheblich vergrößerter Funktionsumfang des erfindungsgemäßen Messsystems erhalten.

[0020] Generell wird hierzu eine Kombination von Sensorsignalen gebildet, vorzugsweise werden hierbei Differenzen von Sensorsignalen gebildet. Ein seitlich zur Mitte des Sprungtuchs versetztes Springen auf dem Trampolin führt nämlich zu unterschiedlichen Sensorsignalen der verteilt angeordneten Sensoren.

[0021] Die Sensoren des erfindungsgemäßen Messsystems können prinzipiell als Beschleunigungssenso-

ren ausgebildet sein, mittels derer Beschleunigungen des Sprungtuchs, die durch Sprünge auf dem Trampolin verursacht sind, erfasst werden. Dabei sind die Beschleunigungssensoren so ausgebildet, dass diese nicht nur die Beträge, sondern auch die Richtungen von Beschleunigungen erfassen. Derartige Beschleunigungssensoren können beispielsweise an elastischen Elementen, mit denen das Sprungtuch an der Rahmenkonstruktion befestigt ist, angeordnet sein. Generell können die Beschleunigungssensoren auch an der Rahmenkonstruktion des Trampolins angeordnet sein.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können die Sensoren des Messsystems als Kraftsensoren ausgebildet sein, wobei diese vorteilhaft an der Rahmenkonstruktion des Trampolins angeordnet sind. Die so ausgebildeten Sensoren messen dann die Kräfte, die bei Sprüngen auf dem Sprungtuch auf dieses einwirken und dann auf die Rahmenkonstruktion des Trampolins übertragen werden.

[0023] Beispielsweise sind die Sensoren als Kraftsensoren in Form von Drucksensoren oder Dehnungsmessstreifen ausgebildet.

[0024] Erfindungsgemäß weist die Rahmenkonstruktion einen das Sprungtuch aufnehmenden Rahmen und Fußteile auf. Die Sensoren sind an den Fußteilen angeordnet, wobei zweckmäßig an jeweils einem Fußteil ein Sensor angeordnet ist.

[0025] Durch die Anbringung der Sensoren an den Fußteilen sind diese gleichmäßig in Umfangsrichtung des Sprungtuchs verteilt angeordnet. Durch Kombination, insbesondere durch Differenzbildung der Sensorsignale, werden dann orts aufgelöste Informationen erhalten, die Aufschluss geben, an welcher Stelle des Sprungtuchs der jeweilige Turner bei der Ausführung von Sprüngen aufkommt.

[0026] Eine besonders einfache Montage der Sensoren ist möglich, da die Sensoren an den Unterseiten der Fußteile angeordnet sind.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Auswerteeinheit eine Ausgabeeinheit auf.

[0028] Die Ausgabeeinheit kann beispielsweise von einem Terminal eines PCs, Laptops oder Tablet-Computers sein, wobei dessen Rechneinheit die Auswerteeinheit bildet.

[0029] Das erfindungsgemäße Messsystem kann einfach, insbesondere auch als Nachrüstsatz an Trampolinen beliebiger Bauart installiert werden. Dabei ist das Messsystem robust und wenig manipulationsanfällig.

[0030] Ein erster Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Messsystems ist die Messwerterfassung, bei im Wettkampfbereich eingesetzten Trampolinen. Dabei können einerseits Wettkampfrichter an einem Terminal eines PCs oder dergleichen während der Sprünge eines Athleten die hierfür mit dem Messsystem generierten Ausgangsgrößen verfolgen. Zudem können die Ausgangsgrößen auch an einer Video-Leinwand oder dergleichen als weiterer Ausgabeeinheit angezeigt werden,

damit die Ausgangsgrößen auch vom Publikum mitverfolgt werden können.

[0031] Die mit dem Messsystem generierten Ausgangsgrößen stellen ein Hilfsmittel dar, das zu einer wesentlichen Entlastung der Wettkampfrichter führt. Weiterhin werden mit den Ausgangsgrößen objektive Größen generiert, die eine, von subjektiven Gesichtspunkten freie Bewertung der Sprünge eines Athleten ermöglichen.

[0032] Vorteilhaft wird dabei als Ausgangsgröße die Flugzeit und daraus abgeleitet die Sprunghöhe während der Durchführung der Sprünge auf dem Trampolin ermittelt und auf der Anzeigeeinheit in Echtzeit ausgegeben. Diese Ausgangsgrößen bilden wesentliche Bewertungskriterien bei auf Trampolinen durchgeführten Wettkämpfen.

[0033] Als zusätzliches Bewertungskriterium kann durch eine orts aufgelöste Auswertung der Sensorsignale die Position des Athleten auf dem Sprungtuch des Trampolins ermittelt werden. Beispielsweise kann durch die Positionsbestimmung genau festgestellt werden, ob und inwieweit der Auftreffpunkt des Athleten auf dem Sprungtuch während der einzelnen Sprünge variiert. Dabei kann ein einen Grenzwert überschreitendes Wandern der Auftreffpunkte mit Punktabzug bewertet werden. Schließlich können diese Messungen auch als Sicherheitskriterium dahingehend bewertet werden, dass ein Athlet sanktioniert, insbesondere disqualifiziert wird, wenn er eine bestimmte Sicherheitszone des Sprungtuchs verlässt.

[0034] Das erfindungsgemäße Messsystem kann auch zu Zwecken der Trainingssteuerung eingesetzt werden. Ein Trainer kann anhand der Ausgangsgrößen die Sprünge eines Athleten auf dem Trampolin bewerten. Insbesondere kann analysiert werden, ob bestimmte neu zu erlernende Sprünge zu starken Wanderbewegungen des Athleten auf dem Sprungtuch führen. Weiterhin können die Ausgangsgrößen auch zur Dokumentation der Leistungen verschiedener Athleten verwendet werden.

[0035] Das erfindungsgemäße Messsystem kann dahingehend erweitert sein, dass Sensoren an mehreren, vorzugsweise nebeneinander angeordneten Trampolinen angeordnet sind, wobei die Sensorsignale aller Sensoren in einer gemeinsamen Auswerteeinheit zur Generierung von Ausgangsgrößen ausgewertet werden. Dabei kann insbesondere ermittelt werden, inwieweit Athleten synchron Sprünge auf den einzelnen Trampolinen ausführen.

[0036] Das erfindungsgemäße Messsystem kann weiterhin als Mittel zur Qualitätskontrolle des jeweiligen Trampolins eingesetzt werden. Beispielsweise kann durch eine über einen längeren Zeitraum erfolgende Aufzeichnung von Kraftverläufen, die mit den Sensoren erfasst werden, ermittelt werden, ob an den Komponenten der Trampoline, insbesondere dem Sprungtuch und den elastischen Elementen, mit denen das Sprungtuch an der Rahmenkonstruktion fixiert ist, Ermüdungserscheinungen auftreten.

[0037] Schließlich kann das erfindungsgemäße Mess-

system auch für Trampoline, die im Spiel- und Freizeitbereich genutzt werden, eingesetzt werden.

[0038] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

5

Figur 1: Schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Trampolins mit einem Messsystem.

10

Figur 2: Schnittdarstellung der Rahmenkonstruktion des Trampolins gemäß Figur 1 mit darin eingespanntem Sprungtuch.

15

[0039] Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Trampolins 1, welches als wesentliche Komponenten eine Rahmenkonstruktion 2 und ein darin gelagertes Sprungtuch 3 aufweist.

20

[0040] Die Rahmenkonstruktion 2 besteht im Wesentlichen aus einem rechteckigen Rahmen 4 und mit diesem verbundenen Fußteilen in Form von Standfüßen 5 zum Aufstellen auf einer Unterlage. Generell kann die Rahmenkonstruktion 2 dabei zusammenklappbar sein.

25

[0041] In den Rahmen 4 der Rahmenkonstruktion 2 ist, wie aus Figur 2 ersichtlich, das Sprungtuch 3 eingespannt. Hierzu werden entlang des gesamten Umfangs des Sprungtuchs 3 Federn 6 als elastische Elemente befestigt, die dann an der Innenseite des Rahmens 4 fixiert werden.

30

[0042] Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Federn 6 durch Abdeckungen 7 abgedeckt, um die Gefahr von Verletzungen durch Kontakt der das Trampolin 1 nutzenden Person mit den Federn 6 zu vermeiden.

35

[0043] An dem Trampolin 1 befindet sich ein Messsystem. Das Messsystem umfasst eine Anordnung von Sensoren 8, die im vorliegenden Fall als Kraftmessplatten ausgebildet sind, in welchen Dehnungsmessstreifen oder dergleichen als Sensorelemente integriert sind. Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist jeweils ein Sensor 8 an der Unterseite dieses Standfußes 5 montiert, so dass die Rahmenkonstruktion 2 komplett auf den Sensoren 8 steht. Die Sensoren 8 sind identisch ausgebildet und über nicht dargestellte Zuleitungen an eine zentrale Auswerteeinheit 9 angeschlossen. An die Auswerteeinheit 9 ist eine Ausgabeeinheit 10 angeschlossen. Im einfachsten Fall besteht die Auswerteeinheit 9 aus einer Rechereinheit eines PCs, Laptops oder Tablet-Computers, wobei deren Terminal die Ausgabeeinheit 10 bildet. Generell kann auch eine berührungslos arbeitende Datenübertragung zwischen den Sensoren 8 und der Auswerteeinheit 9 vorgesehen sein.

50

[0044] Mit den Sensoren 8 werden zeitaufgelöst während der Durchführung von Sprüngen auf dem Trampolin 1 die Kräfte erfasst, die von einem Turner bei Kontakt mit dem Sprungtuch 3 auf dieses ausgeübt und von dem Sprungtuch 3 auf die Rahmenkonstruktion 2 übertragen werden.

55

[0045] Die Sensorsignale werden in die Auswerteeinheit 9 eingelesen. In der Auswerteeinheit 9 werden in Echt-

zeit, das heißt ohne Verzögerung, aus den Sensorsignalen Ausgangsgrößen generiert und ebenfalls ohne Verzögerung an der Ausgabeeinheit 10 ausgegeben.

[0046] Die so gebildeten Ausgangsgrößen bilden Kenngrößen für auf dem Trampolin 1 durchgeführte Sprünge, wobei diese Kenngrößen während der Durchführung der Sprünge fortlaufend in der Auswerteeinheit 9 generiert und an der Ausgabeeinheit 10 ausgegeben werden.

[0047] Als erste Ausgangsgrößen können die Flugzeiten beziehungsweise Flughöhen bei den einzelnen auf dem Trampolin 1 durchgeführten Sprüngen ermittelt werden. Hierzu wird einerseits anhand der Sensorsignale der Sensoren 8 der Zeitpunkt ermittelt, wann ein Turner das Sprungtuch 3 verlässt, das heißt am Anfang eines Sprungs vom Sprungtuch 3 abhebt. Andererseits wird darauf anhand der Sensorsignale der Auftreffpunkt des Turners auf dem Sprungtuch 3 ermittelt.

[0048] Hier wird bei der Auswertung der von den Sensoren 8 ermittelten Sensorsignale das bekannte Reaktionsverhalten des Sprungtuchs 3 bei der Ausübung der Sprünge ausgenutzt. Am Ende eines Sprungs nach Auftreffen auf dem Sprungtuch 3 befindet sich ein Turner in einer Abwärtsbewegung im Sprungtuch 3. Dadurch wirkt eine ansteigende Kraft auf das Sprungtuch 3, die auf die Rahmenkonstruktion 2 übertragen und dann von den Sensoren 8 registriert wird. Entsprechend werden abfallende Kraftwerte registriert, wenn der Turner in einer Aufwärtsbewegung im Sprungtuch 3 ist. Ist der Turner vom Sprungtuch 3 abgehoben, schwingt das Sprungtuch 3 mit seiner Eigenfrequenz nach, wodurch oszillierende Kraftwerte entstehen, die von den Sensoren 8 registriert werden. Ist das Sprungtuch 3 des Trampolins 1 in Ruhe, werden an den Sensoren 8 konstante Kraftwerte erhalten.

[0049] Durch Ausnutzung dieses charakteristischen Verhaltens kann in der Auswerteeinheit 9 die Flugzeit und daraus abgeleitet die Flughöhe der auf dem Trampolin 1 durchgeführten Sprünge bestimmt werden. Hierzu reichen prinzipiell die Sensorsignale eines Sensors 8 aus. Vorteilhaft erfolgt die Ermittlung der genannten Kenngrößen aus der Summe mehrerer oder aller Sensoren 8.

[0050] Durch eine Differenzbildung der Sensorsignale kann als weitere Ausgangsgröße die Position des Turners auf dem Trampolin 1 bestimmt werden. Hier wird die symmetrische Anordnung der Sensoren 8 bezüglich des Sprungtuchs 3 ausgenutzt. Kommt ein Turner nach einem Sprung exakt im Zentrum des Sprungtuchs 3 auf, so liefern die Sensoren 8 aufgrund deren symmetrischer Anordnung dieselben Sensorsignale, das heißt Kraftwerte. Kommt dagegen der Turner versetzt zum Zentrum auf dem Sprungtuch 3 auf, so liefern die Sensoren 8 unterschiedliche Sensorsignale. Durch Auswertung der Differenzen der Sensorsignale kann damit die Position des Turners auf dem Sprungtuch 3 bestimmt werden.

[0051] Vorteilhaft werden die Kraftmessungen mit den Sensorsignalen auf Referenzwerte bezogen, die durch

Referenzmessungen vor Inbetriebnahme des Messsystems ermittelt werden.

Bezugszeichenliste

[0052]

- (1) Trampolin
- (2) Rahmenkonstruktion
- (3) Sprungtuch
- (4) Rahmen
- (5) Standfuß
- (6) Feder
- (7) Abdeckung
- (8) Sensor
- (9) Auswerteeinheit
- (10) Ausgabeeinheit

20 Patentansprüche

1. Trampolin (1) mit einer Rahmenkonstruktion (2) und mit einem an der Rahmenkonstruktion (2) gelagerten Sprungtuch (3), wobei eine Anordnung von Sensoren (8) vorgesehen ist, mittels derer auf das Sprungtuch (3) einwirkende Kräfte oder Beschleunigungen erfasst werden, und die Signale der Sensoren (8) in eine Auswerteeinheit (9) eingelesen werden, wobei aus dem zeitlichen Verlauf der Signale Ausgangsgrößen erzeugt werden, wobei die Sensoren (8) an der Rahmenkonstruktion (2) angeordnet sind, wobei die Rahmenkonstruktion (2) einen das Sprungtuch (3) aufnehmenden Rahmen (4) und mit diesem verbundene Fußteile in Form von Standfüßen (5) zum Aufstellen auf einer Unterlage aufweist, und wobei jeweils ein Sensor (8) an der Unterseite eines Standfußes (5) montiert ist, so dass die Rahmenkonstruktion (2) komplett auf den Sensoren (8) steht.
2. Trampolin nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (8) in Umfangsrichtung des Trampolins (1) verteilt angeordnet sind, so dass aus den Signalen der Sensoren (8) in der Auswerteeinheit (9) positionsabhängige Ausgangsgrößen für auf dem Trampolin (1) durchgeführte Sprünge erhalten werden.
3. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (8) als Kraftsensoren in Form von Drucksensoren oder Dehnungsmessstreifen ausgebildet sind.
4. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (9) eine Ausgabeeinheit (10) aufweist.
5. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

durch gekennzeichnet, dass während einer Benutzungszeit, in der ein Turner Sprünge ausübt, die Ausgangsgrößen fortlaufend als Kenngrößen für die durchgeführten Sprünge generiert werden.

6. Trampolin nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsgrößen während der Benutzungszeit fortlaufend an der Ausgabeeinheit (10) dargestellt werden.
7. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktuell ermittelten Sensorsignale der Sensoren (8) auf Referenzwerte bezogen sind.
8. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auswerteeinheit (9) als Ausgangsgröße die Position einer auf dem Sprungtuch (3) Sprünge ausübenden Person bestimmt wird.
9. Trampolin nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auswerteeinheit als Ausgangsgrößen die Flugzeit und/oder Höhe eines auf dem Sprungtuch (3) Sprünge ausübenden Turners bestimmt wird.
10. Verfahren zur Kontrolle von auf wenigstens einem Trampolin (1) durchgeführten Sprüngen, wobei das Trampolin (1) eine Rahmenkonstruktion (2) und ein an dieser gelagertes Sprungtuch (3) aufweist, wobei mittels einer Anordnung von Sensoren (8) auf das Sprungtuch (3) einwirkende Kräfte oder Beschleunigungen erfasst werden, und die Signale der Sensoren (8) in eine Auswerteeinheit (9) eingelesen werden, wobei aus dem zeitlichen Verlauf der Signale Ausgangsgrößen erzeugt werden, wobei die Sensoren (8) an der Rahmenkonstruktion (2) angeordnet sind, wobei die Rahmenkonstruktion (2) einen das Sprungtuch (3) aufnehmenden Rahmen (4) und mit diesem verbundene Fußteile in Form von Standfüßen (5) zum Aufstellen auf einer Unterlage aufweist, und wobei jeweils ein Sensor (8) an der Unterseite eines Standfußes (5) montiert ist, so dass die Rahmenkonstruktion (2) komplett auf den Sensoren (8) steht.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses im Wettkampfbereich, im Bereich der Trainingssteuerung oder im Spiel- oder Freizeitbereich oder zur Qualitätskontrolle des Trampolins (1) eingesetzt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Auswerteeinheit (9) parallel die Sensorsignale von Sensoren (8) an verschiedenen Trampolinen (1) ausgewertet werden.

Claims

1. Trampoline (1) with a frame construction (2) and with a jumping bed (3) mounted on the frame construction (2), wherein an arrangement of sensors (8) is provided, by means of which forces or accelerations acting on the jumping bed (3) are detected, and the signals of the sensors (8) are read into an evaluating unit (9), wherein output variables are generated from the time plot of the signals, wherein the sensors (8) are arranged at the frame construction (2), wherein the frame construction (2) comprises a frame (4), which receives the jumping bed (3), and foot parts, which are connected with the frame, in the form of support feet (5) for setting up on a surface, and wherein a respective sensor (8) is mounted at the underside of each support foot (5) so that the frame construction (2) stands entirely on the sensors (8).
2. Trampoline according to claim 1, **characterised in that** the sensors (8) are arranged in distribution in circumferential direction of the trampoline (1) so that position-dependent output variables for jumps performed on the trampoline (1) are obtained in the evaluating unit (9) from the signals of the sensors (8).
3. Trampoline according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the sensors (8) are constructed as force sensors in the form of pressure sensors or strain gauges.
4. Trampoline according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the evaluating unit (9) has an output unit (10).
5. Trampoline according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** during a period of use in which a gymnast performs jumps the output variables are continuously generated as characteristic variables for the jumps performed.
6. Trampoline according to claim 12, **characterised in that** the output variables are represented continuously at the output unit (10) during the period of use.
7. Trampoline according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the instantaneously determined sensor signals of the sensors (8) are referred to reference values.
8. Trampoline according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the position of a person performing jumps on the jumping bed (3) is determined in the evaluating unit (9) as an output variable.
9. Trampoline according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the airborne time and/or height of a gymnast performing jumps on the jumping

bed (3) is or are determined in the evaluating unit as an output variable or output variables.

10. Method of checking jumps carried out on at least one trampoline (1), wherein the trampoline (1) comprises a frame construction (2) and a jumping bed (3) mounted thereon, wherein forces or accelerations acting on the jumping bed (3) are detected by means of an arrangement of sensors (8) and the signals of the sensors (8) are read into an evaluating unit (9), wherein output variables are generated from the time plot of the signals, wherein the sensors (8) are arranged at the frame construction (2), wherein the frame construction (2) comprises a frame (4), which receives the jumping bed (3), and foot parts, which are connected therewith, in the form of support feet (5) for setting up on a surface, and wherein a respective sensor (8) is mounted at the underside of each support foot (5) so that the frame construction (2) stands entirely on the sensors (8).
11. Method according to claim 10, **characterised in that** this is used in the competition field, in the field of training control, in the field of play or leisure or for quality control of the trampoline (1).
12. Method according to one of claims 10 and 11, **characterised in that** the sensor signals of sensors (8) at different trampolines (1) are evaluated in parallel in an evaluating unit (9).

Revendications

1. Trampoline (1) avec une structure de cadre (2) et avec un tapis de saut (3) monté sur la structure de cadre (2), dans lequel il est prévu un agencement de capteurs (8), au moyen desquels on détecte des forces ou des accélérations agissant sur le tapis de saut (3), et on lit les signaux des capteurs (8) dans une unité d'interprétation (9), dans lequel on produit des grandeurs de sortie à partir de l'évolution temporelle des signaux, dans lequel les capteurs (8) sont disposés sur la structure de cadre (2), dans lequel la structure de cadre (2) présente un cadre (4) comportant le tapis de saut (3) et des éléments de pied assemblés à celui-ci sous la forme de montants (5) destinés à l'installation sur une base, et dans lequel un capteur (8) est respectivement monté sur le côté inférieur d'un montant (5), de telle manière que la structure de cadre (2) se trouve complètement sur les capteurs (8).
2. Trampoline selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les capteurs (8) sont disposés de façon répartie dans la direction périphérique du trampoline (1), de telle manière que l'on obtienne à partir des signaux des capteurs (8) dans l'unité d'interprétation

(9) des grandeurs de sortie dépendant de la position pour des sauts effectués sur le trampoline (1)

3. Trampoline selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les capteurs (8) sont constitués par des détecteurs de force sous la forme de détecteurs de pression ou de jauges ou bandes extensométriques.
4. Trampoline selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité d'interprétation (9) présente une unité de sortie (10).
5. Trampoline selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** pendant une période d'utilisation, au cours de laquelle un sauteur effectue des sauts, les grandeurs de sortie sont générées en continu comme paramètres pour les sauts effectués.
6. Trampoline selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les grandeurs de sortie sont représentées en continu sur l'unité de sortie (10) pendant la période d'utilisation.
7. Trampoline selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les signaux de capteurs actuellement déterminés des capteurs (8) sont rapportés à des valeurs de référence.
8. Trampoline selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'on détermine dans l'unité d'interprétation (9) comme grandeur de sortie la position d'une personne effectuant des sauts sur le tapis de saut (3).
9. Trampoline selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'on détermine dans l'unité d'interprétation comme grandeurs de sortie le temps de vol et/ou la hauteur d'un gymnaste effectuant des sauts sur le tapis de saut (3).
10. Procédé de contrôle de sauts effectués sur au moins un trampoline (1), dans lequel le trampoline (1) présente une structure de cadre (2) et un tapis de saut (3) monté sur celle-ci, dans lequel on détecte au moyen d'un agencement de capteurs (8) des forces ou des accélérations agissant sur le tapis de saut (3), et on lit les signaux des capteurs (8) dans une unité d'interprétation (9), dans lequel on produit des grandeurs de sortie à partir de l'évolution temporelle des signaux, dans lequel les capteurs (8) sont disposés sur la structure de cadre (2), dans lequel la structure de cadre (2) présente un cadre (4) comportant le tapis de saut (3) et des éléments de pied assemblés à celui-ci sous la forme de montants (5) destinés à l'installation sur une base, et dans lequel un capteur (8) est respectivement monté sur le côté

inférieur d'un montant (5), de telle manière que la structure de cadre (2) se trouve complètement sur les capteurs (8).

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'on utilise celui-ci dans le domaine de la compétition, dans le domaine de l'entraînement ou dans le domaine du jeu ou des loisirs ou pour le contrôle de la qualité du trampoline. 5
- 10
12. Procédé selon une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'on interprète dans une unité d'interprétation (9) parallèlement les signaux de capteur de capteurs (8) installés sur différents trampolines (1). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

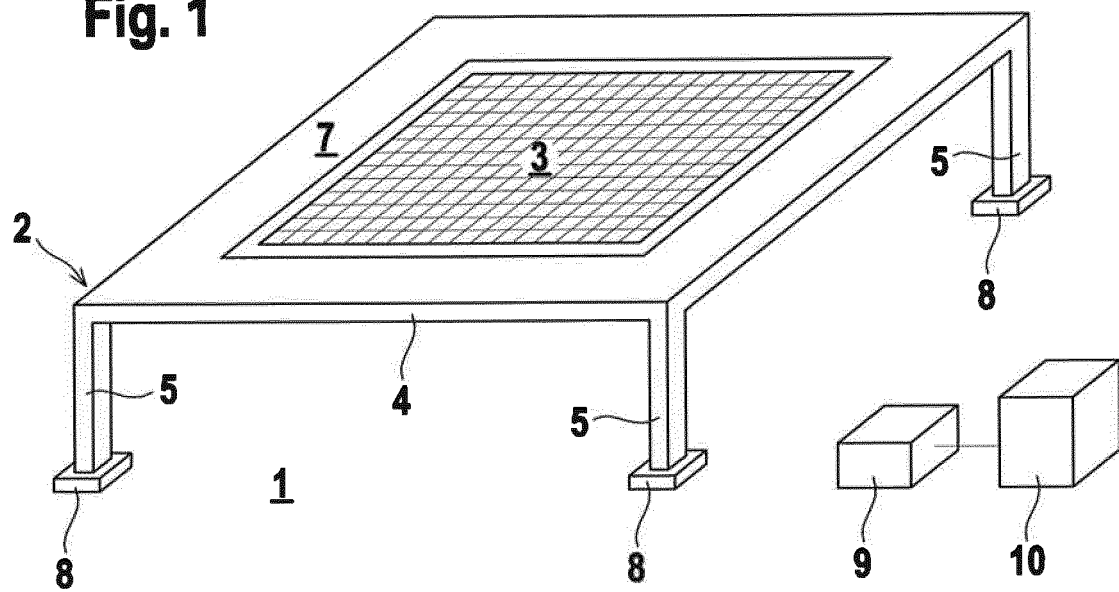
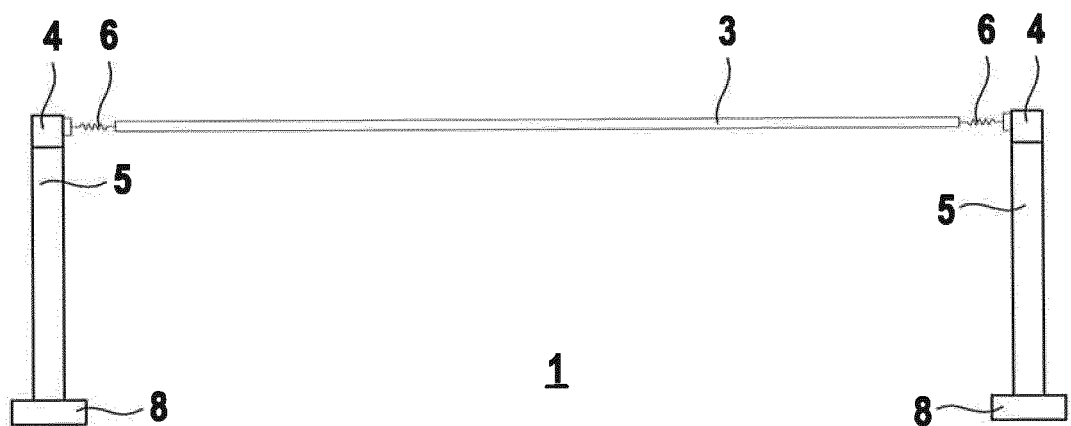


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2505235 A1 [0006]
- US 20020137598 A1 [0007]
- WO 2014098628 A1 [0008]
- US 20050043122 A1 [0009]

专利名称(译)	蹦床		
公开(公告)号	EP2962736B1	公开(公告)日	2017-06-14
申请号	EP2014175727	申请日	2014-07-04
申请(专利权)人(译)	EUROTRAMP蹦床 - KURT HACK GMBH		
当前申请(专利权)人(译)	EUROTRAMP蹦床 - KURT HACK GMBH		
[标]发明人	CONRAD BASTIAN MAIER JOHANNES FERGER KATJA OTTENBERG MATTHIAS TIEFENBACHER KONRAD		
发明人	CONRAD, BASTIAN MAIER, JOHANNES FERGER, KATJA OTTENBERG, MATTHIAS TIEFENBACHER, KONRAD		
IPC分类号	A63B5/11 A61B5/00 A63B21/02 A63B71/00		
CPC分类号	A63B5/11 A63B21/023 A63B24/0062 A63B71/0622 A63B2220/40 A63B2220/51 A63B2220/56 A63B2220/62 A63B2220/80 A63B2220/833		
其他公开文献	EP2962736A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的蹦床(1)包括框架结构(2)和安装在框架结构(2)中的跳垫。提供传感器(8)的布置,通过该布置记录作用在跳垫(3)上的力或加速度。传感器(8)的信号被读入评估单元(9)。输出量是根据信号的时间顺序生成的。

