



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

(51) Int Cl.:  
**F41J 5/056** <sup>(2006.01)</sup> **F41J 5/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**F41J 5/10** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **19204525.0**

(22) Anmeldetag: **22.10.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **KNESTEL, Anton**  
**87496 Hopferbach (DE)**  
• **HANK, Jürgen**  
**87656 Germaringen (DE)**

(74) Vertreter: **MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann**  
**Patentanwälte PartG mbB**  
**Paul-Heyse-Strasse 29**  
**80336 München (DE)**

(30) Priorität: **26.10.2018 DE 102018218407**

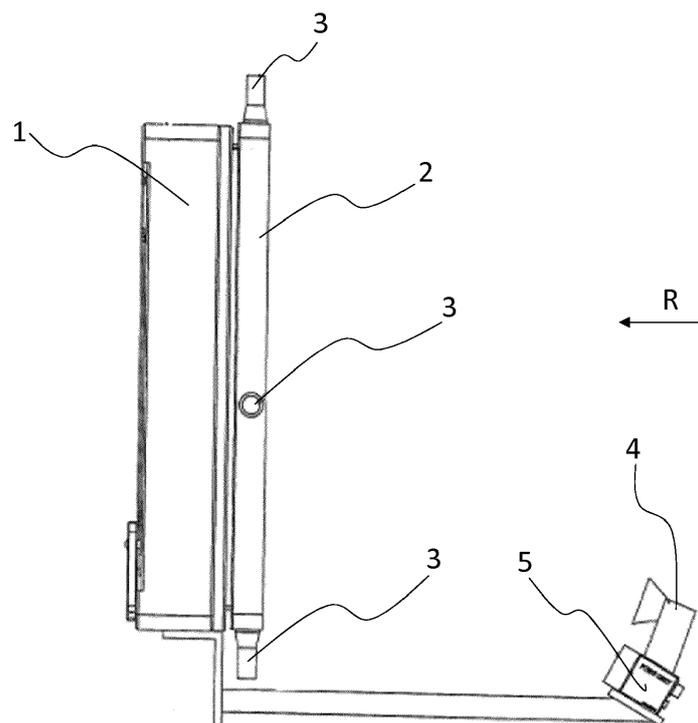
(71) Anmelder: **KE Knestel Elektronik GmbH**  
**87496 Untrasried (DE)**

(54) **ZIELEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERFASSUNG EINER GESCHOSSPOSITION**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zieleinrichtung und ein Verfahren zum Erfassen einer Geschossposition, wobei über die Erfassung einer Trefferknallwelle durch die Verwendung von Körperschallauf-

nehmern ein kurzes Blitzlicht ausgelöst wird, sodass über eine Kamera eine Geschossposition erfasst werden kann.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zieleinrichtung zur Erfassung einer Geschossposition sowie ein Verfahren zur Erfassung einer Geschossposition an einer Zieleinrichtung, insbesondere für Sportschützen.

**[0002]** Für Sportschützen werden als Zielbilder beispielsweise Papierscheiben mit entsprechenden Aufdrucken, in der Regel ein kreisrunder schwarzer Fleck, verwendet. Die Papierscheiben werden durch den Beschuss zerstört. Zudem sind Zielscheiben ohne Verbrauchsmaterialien bekannt, wobei kontaktlos arbeitende Auswertesysteme verwendet werden, wie beispielsweise in der DE 2943766 A1 beschrieben. Dabei wird die Schalllaufzeit ermittelt, um die Geschossposition zu erfassen. Bei Geschossen im Überschallbereich wird die Geschossposition über die erzeugten Stoßwellen der Zielebene erfasst und bei Geschossen im Unterschallbereich, die in der Regel von Sportschützen verwendet werden, werden Hilfsmittel verwendet, wie beispielsweise Papierstreifen, damit der Aufschlag des Geschosses auf der Zielebene eine entsprechende Stoßwelle erzeugt, die von Schallaufnehmern erfasst werden kann und somit über die Laufzeitdifferenz der Schallwelle in der Luft die Position errechnet werden kann.

**[0003]** Es ist aber auch denkbar, die Schalllaufzeit in einem Festkörper, z. B. einer Glasscheibe zu verwenden. Dazu müssen an den Geschossfängern Sensoren angebracht werden, wobei über die Schallausbreitung und die Laufzeit die Position errechnet wird.

**[0004]** Durch die Auswertung mit Hilfe von Schallaufnehmern und die Errechnung der Position über die Laufzeitdifferenz kann jedoch keine hohe Auswertungsgenauigkeit erreicht werden, da die Schallausbreitungsgeschwindigkeit in Festkörpern sehr hoch ist. Die sich daraus ergebenden geringen Laufzeitdifferenzen ermöglicht somit eine lediglich ungenaue Ermittlung der Position des Geschosses bzw. des Aufschlagpunktes des Geschosses.

**[0005]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erfassung der Position eines auf einer Zielebene auftreffenden Gegenstands, insbesondere eines Projektils, zu realisieren, um eine hohe Auswertegenauigkeit zu erreichen. Zudem ist es eine Aufgabe, einen kostengünstigen Aufbau zu realisieren.

**[0006]** Die Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren können vorteilhaft für Schießstände, speziell für Sportschützen, verwendet werden. Eine erfindungsgemäße Zieleinrichtung kann mit einer entlang zumindest einer Schussrichtung beschießbaren optischen Anzeige ausgestattet sein. Die optische Anzeige kann eine Scheibe mit zumindest einem Körperschallaufnehmer umfassen. Eine Lichtquelle

zur Ausgabe eines Blitzlichtes und eine Kamera zur Erfassung einer Geschossposition können vorgesehen sein. Zur Erfassung der Geschossposition durch die Kamera kann die Lichtquelle das Blitzlicht in Abhängigkeit von einem Ausgabesignal des zumindest einen Körperschallaufnehmers ausgeben. Vorteilhaft ist die Kamera zur Erfassung der Geschossposition auf die Geschossaufprallfläche der Scheibe gerichtet. Beim Auftreffen eines Geschosses auf die Scheibe kann der Körperschallaufnehmer die Aufprallenergie des Geschosses erkennen und ein Signal an die Lichtquelle ausgeben. Die Lichtquelle kann daraufhin ein Blitzlicht ausgeben, bevorzugt in Richtung der Aufprallfläche der Scheibe. Durch das sehr kurze Aufleuchten des Blitzlichts ist es möglich, das Zielbild im Moment in dem das Geschoss auf die Scheibe auftritt zu beleuchten, sodass über die Kamera die Geschossposition genau erfasst werden kann. Durch die Verwendung eines sehr kurz aufleuchtenden Blitzes in dem Moment in dem das Geschoss auf die Scheibe auftritt ist es möglich, auch mit einer Kamera, welche eine begrenzte oder reduzierte Bildwiederholungsrate aufweist, auf genaue Weise die Geschossposition zu erfassen. Somit kann auf einfache und kostengünstige Weise eine genaue Positionsermittlung des Geschosses realisiert werden. Aufwendige Kamerasysteme mit extrem hohen Bildwiederholungsraten werden somit benötigt, sodass ein einfacher, genauer und kostengünstiger Aufbau realisiert werden kann.

**[0008]** Die Zieleinrichtung kann zumindest einen Körperschallaufnehmer umfassen, der derart konfiguriert ist, dass das Ausgabesignal beim Aufprall eines Geschosses an der Scheibe ausgegeben wird. Der Körperschallaufnehmer ist daher derart an der Scheibe angeordnet, dass die Trefferknallwelle der Scheibe und/oder des Geschosses erfasst werden kann, sodass bei Aufprall des Geschosses an der Scheibe das Ausgabesignal des Körperschallaufnehmers ausgegeben werden kann. Durch die sehr hohe Schallausbreitungsgeschwindigkeit in Festkörpern, wie der Scheibe, ist es daher möglich, mit hoher Geschwindigkeit das Auslösesignal beim Aufprall eines Geschosses auszugeben und das Blitzlicht auszulösen, um die Geschossposition erfassen zu können. Somit kann durch die vorliegende Ausgestaltung eine hohe Genauigkeit bei der Positionserfassung erreicht werden.

**[0009]** Der Körperschallaufnehmer kann zur Erfassung des Körperschalls der Scheibe eingerichtet sein. Bevorzugt ist der Körperschallaufnehmer daher direkt an einer Oberfläche der Scheibe kontaktiert, um ein direktes Erfassen des Körperschalls der Scheibe zu ermöglichen und den Aufprall eines Geschosses zeitnah zu erfassen.

**[0010]** Die Bildfrequenz der Kamera kann bevorzugt maximal 48 Bilder pro Sekunde betragen. Weiter bevorzugt kann die Bildfrequenz der Kamera kleiner oder gleich 20 Bilder pro Sekunde sein. Damit ist es möglich, eine herkömmliche Kamera zu verwenden mit mittlerer oder geringer Bildwiederholungsrate, sodass eine teure Hochgeschwindigkeitskamera nicht verwendet werden muss.

**[0011]** Die Lichtquelle kann derart konfiguriert sein, dass das ausgegebene Blitzlicht für maximal eine Mikrosekunde aufleuchtet. Weiter bevorzugt kann die Lichtquelle derart konfiguriert sein, dass das ausgegebene Blitzlicht bevorzugt weniger oder genau 2 Mikroskunden ausgegeben wird beim Aufleuchten eines Blitzlichts. Durch diese reduzierte Belichtungszeit ist es möglich, einen sehr genauen Zeitpunkt, nämlich möglichst nahe am Geschossaufprallzeitpunkt, eine Aufnahme der Kamera zu erreichen.

**[0012]** Die Scheibe kann eine transparente Scheibe sein, wobei ein Monitor zur Anzeige eines voreinstellbaren bzw. beliebig wählbaren Zielbildes in Beschussrichtung nach der Scheibe angeordnet ist. Bevorzugt wird der Monitor von der Scheibe zumindest teilweise und bevorzugt vollständig in Beschussrichtung verdeckt. Durch diese flexible Ausgestaltung ist es möglich, einerseits einen Schutz des Monitors zu erreichen durch Vorsehen einer beschusssicheren Scheibe in Beschussrichtung vor dem Monitor bei gleichzeitiger optischer Erfassung der Geschossposition zum Zeitpunkt des Aufpralls des Geschosses über die Kombination des erfindungsgemäßen Blitzlichts, welches durch den Körperschallaufnehmer angesteuert wird.

**[0013]** Besonders vorteilhaft kann die Wellenlänge des Blitzlichts im Infrarotbereich liegen. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung ist es möglich, eine optische Beeinflussung des Schützens zu vermeiden. Vorteilhaft liegt die Wellenlänge des Blitzlichts somit im Wesentlichen im Infrarotbereich. Besonders bevorzugt liegt die Wellenlänge des Blitzlichts ausschließlich im Infrarotbereich.

**[0014]** Die Kamera und die Lichtquelle können in Schussrichtung vor der Scheibe angeordnet sein. Weiter bevorzugt können sowohl die Kamera als auch die Lichtquelle in Schussrichtung auf die Scheibe gerichtet sein, um ein sicheres und genaues Erkennen der Aufprallposition des Geschosses auf der Scheibe zu erfassen. Der Erfassungsbereich der Kamera ist somit direkt auf die Aufprallfläche der Scheibe gerichtet und der Belichtungsbereich der Lichtquelle ist auf den Aufprallbereich der Scheibe fokussiert. Vorteilhaft kann der Körperschallaufnehmer ein Piezo-Element umfassen und ein Signal des zumindest einen Körperschallaufnehmers kann über einen Schalter die Lichtquelle ansteuern. Besonders vorteilhaft sind zwei bzw. vier Körperschallaufnehmer gegenüberliegend an den Seitenflächen der Scheibe vorgesehen, sodass ein noch exakteres Erfassen der Trefferknallwelle ermöglicht wird und ein möglichst zeitgenaues Ansteuern des Blitzlichts über das ausgegebene Signal der Körperschallaufnehmer erreicht werden kann. Besonders vorteilhaft können die Körperschallaufnehmer in die Scheibe integriert sein, um eine bessere Erfassung der Trefferknallwelle zu ermöglichen.

**[0015]** Vorteilhaft kann zwischen dem Schalter und dem zumindest einen Körperschallaufnehmer ein Schmitttriger vorgesehen sein. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine besonders vorteilhafte Signalverarbeitung, sodass eine möglichst genaue Geschosspositionserfas-

sung ermöglicht wird. Die Scheibe weist vorteilhaft eine plane Außenfläche auf, welche beschusssicher ausgeführt ist, sodass bevorzugt eine Geschossaufprallenergie von zumindest 7,5 Joule und weiter bevorzugt 10 Joule unbeschadet aufnehmbar sind. Die plane Außenfläche ist somit eine Geschossaufprallfläche der Scheibe.

**[0016]** Die Zieleinrichtung kann vorteilhaft eine zweite Kamera umfassen, wobei eine Auswertevorrichtung zum Ermitteln der Position des Geschosses in X-Richtung und Y-Richtung basierend auf den ausgegebenen Informationen der Kamera und der zweiten Kamera ermöglicht wird. Somit sind zumindest zwei Kameras vorgesehen, welche zur Auswertung der Geschossposition in zwei orthogonalen Richtungen, der X-Richtung und der Y-Richtung positioniert sind, sodass über eine Auswerteeinrichtung eine hochgenaue Positionserfassung des Geschosses ermöglicht wird. Bevorzugt sind die zwei Kameras orthogonal zueinander angeordnet.

**[0017]** Bevorzugt können zwei Körperschallaufnehmer vorgesehen sein, welche gegenüberliegend an der Scheibe befestigt sind. Bevorzugt ist zumindest ein Körperschallaufnehmer, ein Piezo- und ein elektrischer Beschleunigungsaufnehmer.

**[0018]** Die Scheibe kann bevorzugt eine plane Zielfläche aufweisen, welche eine Geschossaufprallfläche ist und wobei die Kamera zur Geschossaufprallfläche hin ausgerichtet ist zum Aufzeichnen eines auf der Geschossaufprallfläche auftreffenden Geschosses.

**[0019]** Weiter bevorzugt kann der Monitor in Schussrichtung senkrecht sein, und die Scheibe in einem vorbestimmten Winkel von der in Schussrichtung Senkrechten weg geneigt sein, um die Rückpraller des Geschosses optimal in Richtung Boden abzuleiten. Das bildgebende Element bleibt hierbei im Wesentlichen senkrecht, um eine optimale Sichtbarkeit zu gewährleisten, nur die Prallglasscheibe wird geneigt.

**[0020]** Des Weiteren können bevorzugt der Monitor und die Scheibe (Prallglasscheibe) in einem vorbestimmten Winkel von der in Schussrichtung Senkrechten weg geneigt sein, um ebenfalls die Rückpraller des Geschosses optimal in Richtung Boden abzuleiten.

**[0021]** Besonders vorteilhaft kann der vorbestimmte Winkel beispielsweise in einem Bereich von 5 - 30 Grad sein, um die Rückpraller des Geschosses effizienter in Richtung Boden abzuleiten.

**[0022]** Vorteilhaft wird ein Verfahren vorgeschlagen zur Erfassung der Position eines Geschosses mit einer Zieleinrichtung umfassend die Schritte Erfassung einer Geschossposition durch die Kamera bei Ausgabe des Blitzlichts, ausgelöst von einem Ausgabesignal des zumindest einen Körperschallaufnehmers.

**[0023]** Das Verfahren zur Erfassung der Position des Geschosses kann zudem den Schritt umfassen, Ausgeben eines Ausgabesignals des zumindest einen Körperschallaufnehmers beim Auftreffen eines Geschosses auf die Scheibe.

**[0024]** Bevorzugt kann die Scheibe zumindest teilwei-

se aus einer Verbundscheibe oder Glaskeramik bestehen. Die Außenfläche der Scheibe kann dabei beschuss-sicher ausgestaltet sein. Die Außenfläche kann zudem eine ebene Stirnfläche eines Beschussrahmens bilden. Vorteilhaft kann die Scheibe im Wesentlichen rechteckig bzw quadratisch ausgebildet sein.

**[0025]** Die Scheibe kann zudem als Verbundscheibe ausgebildet sein, welche bevorzugt zumindest zwei Polykarbonatscheiben aufweist, die über eine thermoplastische Polyurethanfolie miteinander verbunden sind.

**[0026]** Das transparente Material der Scheibe kann durchlässig sein für elektromagnetische Strahlung im für den Menschen sichtbaren Spektralbereich.

**[0027]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und weitere Details der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand verschiedener Ausführungsbeispiele in Bezug auf die Figuren beschrieben.

Figur 1 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Zieleinrichtung.

Figur 2 zeigt die Zieleinrichtung mit verbundenem Schaltbild.

Figur 3 ist eine weitere Ansicht der Zieleinrichtung.

Figur 4 ist eine Ansicht der Zieleinrichtung mit geneigter Scheibe in einem vorbestimmten Winkel zur Senkrechten der Schussrichtung.

Figur 5 ist eine Ansicht der Zieleinrichtung mit geneigtem Monitor und Scheibe in einem vorbestimmten Winkel zur Senkrechten der Schussrichtung.

**[0028]** Im Folgenden werden verschiedene Beispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren detailliert beschrieben. Gleiche bzw. ähnliche Elemente werden mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die beschriebenen Merkmale begrenzt, sondern umfasst weitere Modifikationen und Merkmale verschiedener Beispiele im Rahmen des Umfangs der unabhängigen Schutzansprüche.

**[0029]** Wie in Figur 1 dargestellt, wird ein Monitor 1 vorgeschlagen vor dem eine transparente Scheibe 2 angeordnet ist. Die transparente Scheibe 2 ist frei in Richtung der Beschussrichtung R und weist eine Geschos-saufprallseite auf. Das gewünschte Zielbild ist durch den Monitor 1 frei wählbar und durch die transparente Scheibe 2 hindurch für den Schützen sichtbar. Als Monitor wird beispielsweise ein Flachbildschirm als bildgebendes Instrument verwendet. Die Auswertung der Position des Geschosses erfolgt optisch über eine Kamera 4. Da Standardkameras jedoch lediglich eine begrenzte Bildwiederholungsrate haben, ist es schwierig, das Geschoss während des Flugs optisch zu erfassen. Wenn beispielsweise eine Kamera eine Belichtungszeit von 20 Millisekunden hat, hat das Geschoss bei einer Geschwin-

digkeit von 200 Metern pro Sekunde bereits einen Weg von 400 Millimetern zurückgelegt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein langsames Bilderfassungsmittel verwendet wird, aber durch die Stoßwelle beim Auftreffen des Geschosses ein Blitz ausgelöst wird, der bevorzugt maximal eine Mikrosekunde dauert. Dadurch kann ein langsames Kamerasystem die Geschossposition ausreichend genau erfassen.

**[0030]** An der in Figur 1 dargestellten transparenten Scheibe 2 sind die Körperschallaufnehmer 3 angeordnet, welche beispielsweise an jeder der gegenüberliegenden Seitenflächen der transparenten Scheibe 2 angeordnet sind. In einem Abstand von der Scheibe ist die Kamera 4 angebracht, wobei der Bilderfassungsbereich der Kamera 4 auf die transparente Scheibe 2 gerichtet ist zum Erfassen eines in Beschussrichtung R abgefeuerten Geschosses, welches auf der transparenten Scheibe 2 auftrifft. Das Zielbild wird durch den Blitz der Lichtquelle 5 in dem Moment, in dem das Geschoss auf die Scheibe 2 auftrifft, beleuchtet. Damit der Schütze durch den Lichtblitz nicht gestört wird, weist der Lichtblitz eine Wellenlänge im Infrarotbereich auf.

**[0031]** Wie in Figur 1 dargestellt, sind die Kamera 4 und die Lichtquelle 5 gemeinsam über einen Arm am Rahmen des Monitors 1 befestigt. Entkoppelt von dieser Befestigung ist die transparente Scheibe 2 vorgesehen, welche an den Seitenflächen die Stoßwellenaufnehmer 3 aufweist zur Aufnahme des Körperschalls der transparenten Scheibe 2.

**[0032]** In Figur 2 ist ein Schaltbild dargestellt, wobei die Stoßwellenaufnehmer 3 (Körperschallaufnehmer) über einen Schmitttrigger 6 mit dem Schalter 7 verbunden sind. Über den Schalter 7 kann die Lichtquelle 5 angesteuert werden zur Ausgabe des Blitzlichts in Richtung der transparenten Scheibe 2. Durch entsprechende Ausgestaltung des Schmitttriggers 6 ist es möglich, den Schalter 7 bei Auftreffen des Geschosses auf der Scheibe 2 zu aktivieren und die Lichtquelle 5 mit Strom zu versorgen, um das Blitzlicht auszugeben.

**[0033]** In Figur 3 ist eine weitere Darstellung der Zieleinrichtung zu sehen, wobei die Kamera 4 und die Lichtquelle 5 über einen zylindrischen Arm an einem Winkelstück befestigt sind. Das Winkelstück wiederum ist an einem Rahmen befestigt in dem der Monitor 1 vorgesehen ist. Vor dem Monitor 1 ist die transparente Scheibe 2 vorgesehen. Wie in Figur 3 dargestellt, sind insgesamt vier Körperschallaufnehmer 3 vorgesehen, jeweils an den gegenüberliegenden Seitenflächen der rechteckigen Scheibe 2, wobei die Kanten der Scheibe abgerundet sind. Der Arm weist eine Aufnahmeplattform auf, an der die Lichtquelle 5 befestigt ist. Auf der Lichtquelle 5 ist die Kamera 4 befestigt, wobei die Kamera 4 als auch die Lichtquelle 5 in Richtung der Scheibe 2 ausgerichtet sind zur Erfassung der Geschos-saufprallfläche der Scheibe 2.

**[0034]** Bei Beschuss der Zieleinrichtung entlang der Beschussrichtung R wird bei Auftreffen des Geschosses auf die transparente Scheibe 2 eine Schockwelle ausge-

löst, welche von den Körperschallaufnehmern 3 erfasst wird. Ein von zumindest einem Körperschallaufnehmer ausgegebenes Signal wird über den Schmitttrigger 6 an den Schalter 7 weitergegeben, um den Blitz der Lichtquelle 5 auszulösen. Der Blitz wird ausgelöst und dauert bevorzugt lediglich maximal eine Mikrosekunde, sodass die Kamera die Geschossposition erfassen kann.

**[0035]** Vorliegende Merkmale, Komponenten und spezifische Details können ausgetauscht und/oder kombiniert werden, um weitere Ausführungsformen in Abhängigkeit des geforderten Verwendungszwecks zu erstellen. Etwaige Modifikationen, die im Bereich des Wissens des Fachmanns liegen, werden mit der vorliegenden Beschreibung implizit offenbart.

### Patentansprüche

1. Zieleinrichtung mit einer entlang zumindest einer Schussrichtung (R) beschießbaren optischen Anzeige, wobei die optische Anzeige eine Scheibe (2) mit zumindest einem Körperschallaufnehmer (3) umfasst, und wobei eine Lichtquelle (5) zur Ausgabe eines Blitzlichtes und eine Kamera (4) zur Erfassung einer Geschossposition vorgesehen sind;  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung der Geschossposition durch die Kamera (4), die Lichtquelle (5) das Blitzlicht in Abhängigkeit von einem Ausgabesignal des zumindest einen Körperschallaufnehmers (3) ausgibt.
2. Zieleinrichtung nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Körperschallaufnehmer (3) derart konfiguriert ist, dass das Ausgabesignal beim Aufprall eines Geschosses an der Scheibe (2) ausgegeben wird.
3. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Körperschallaufnehmer (3) zur Erfassung des Körperschalls der Scheibe (2) eingerichtet ist.
4. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bildfrequenz der Kamera maximal 48 Bilder pro Sekunde beträgt.
5. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, die Lichtquelle (5) derart konfiguriert ist, dass das ausgegebene Blitzlicht für maximal 1 Mikrosekunde aufleuchtet, bevorzugt weniger als 2 Mikrosekunden.
6. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Scheibe (2) eine transparente Scheibe ist und wobei ein Monitor (1) zur Anzeige eines Zielbildes in Beschussrichtung nach der Scheibe (2) angeordnet ist.

7. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wellenlänge des Blitzlichts im Infrarotbereich liegt.
8. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kamera (4) und die Lichtquelle (5) in Schussrichtung (R) vor der Scheibe (2) angeordnet sind.
9. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Körperschallaufnehmer (3) ein Piezoelement umfasst und ein Signal des zumindest einen Körperschallaufnehmers (3) über einen Schalter (7) die Lichtquelle (5) ansteuert.
10. Zieleinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei zwischen Schalter (7) und dem zumindest einen Körperschallaufnehmer (3) ein Schmitttrigger (6) vorgesehen ist.
11. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Scheibe eine plane Außenfläche aufweist welche beschussicher ausgeführt ist sodass bevorzugt eine Geschossaufprallenergie von zumindest 7,5 Joule und weiter bevorzugt 10 Joule unbeschadet aufnehmbar sind.
12. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zieleinrichtung eine zweite Kamera umfasst und wobei eine Auswerteinrichtung zum Ermitteln der Position des Geschosses in x- Richtung und y-Richtung basierend auf ausgegebenen Informationen der Kamera (2) und der zweiten Kamera vorgesehen ist.
13. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest zwei Körperschallaufnehmer (3) vorgesehen sind welche gegenüberliegend zueinander an der Scheibe (2) befestigt sind.
14. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Körperschallaufnehmer (3) ein piezoelektrischer Beschleunigungsaufnehmer ist.
15. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Scheibe (2) eine plane Zielfläche aufweist welche eine Geschoss-Aufprallfläche ist und wobei die Kamera (2) zur Geschoss-Aufprallfläche hin ausgerichtet ist zum Aufzeichnen eines auf der Geschoss-Aufprallfläche auftreffenden Geschosses.
16. Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Monitor (1) senkrecht zur Schussrichtung (R) ist, und die Scheibe (2) in

einem vorbestimmten Winkel ( $W$ ) von der, in Schussrichtung ( $R$ ), Senkrechten ( $S$ ) weg geneigt ist, um die Rückpralle des Geschosses in Richtung Boden abzuleiten.

5

- 17.** Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Monitor (1) und die Scheibe (2) in einem vorbestimmten Winkel ( $W$ ) von der, in Schussrichtung ( $R$ ), Senkrechten ( $S$ ) weg geneigt sind, um die Rückpralle des Geschosses in Richtung Boden abzuleiten. 10
- 18.** Verfahren zur Erfassung der Position eines Geschosses mit einer Zieleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend den Schritt, Erfassung einer Geschossposition mit der Kamera (4) bei Ausgabe des Blitzlichts ausgelöst von einem Ausgabesignal des zumindest einen Körperschallaufnehmers (3). 15 20
- 19.** Verfahren zur Erfassung der Position eines Geschosses nach dem vorhergehenden Anspruch, mit dem Schritt Ausgeben des Ausgabesignals des zumindest einen Körperschallaufnehmers (3) beim Auftreffen eines Geschosses auf die Scheibe (2). 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

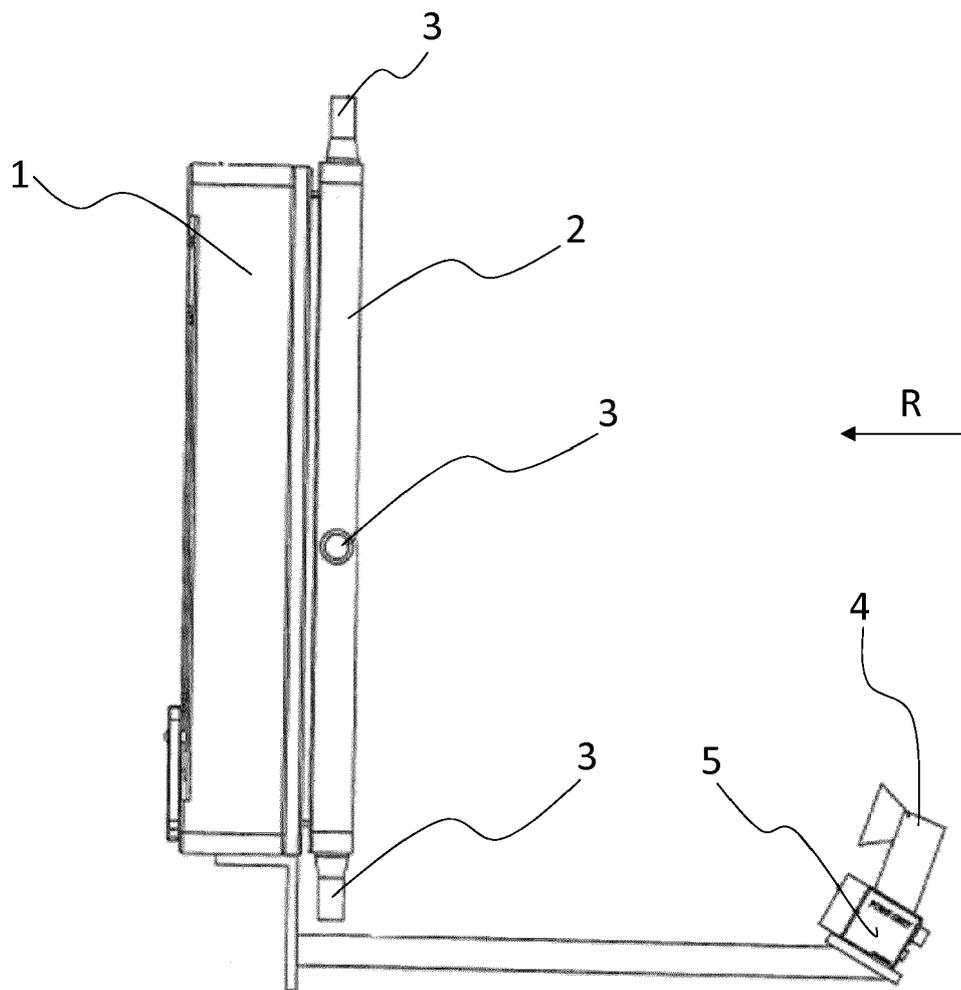


Fig. 2

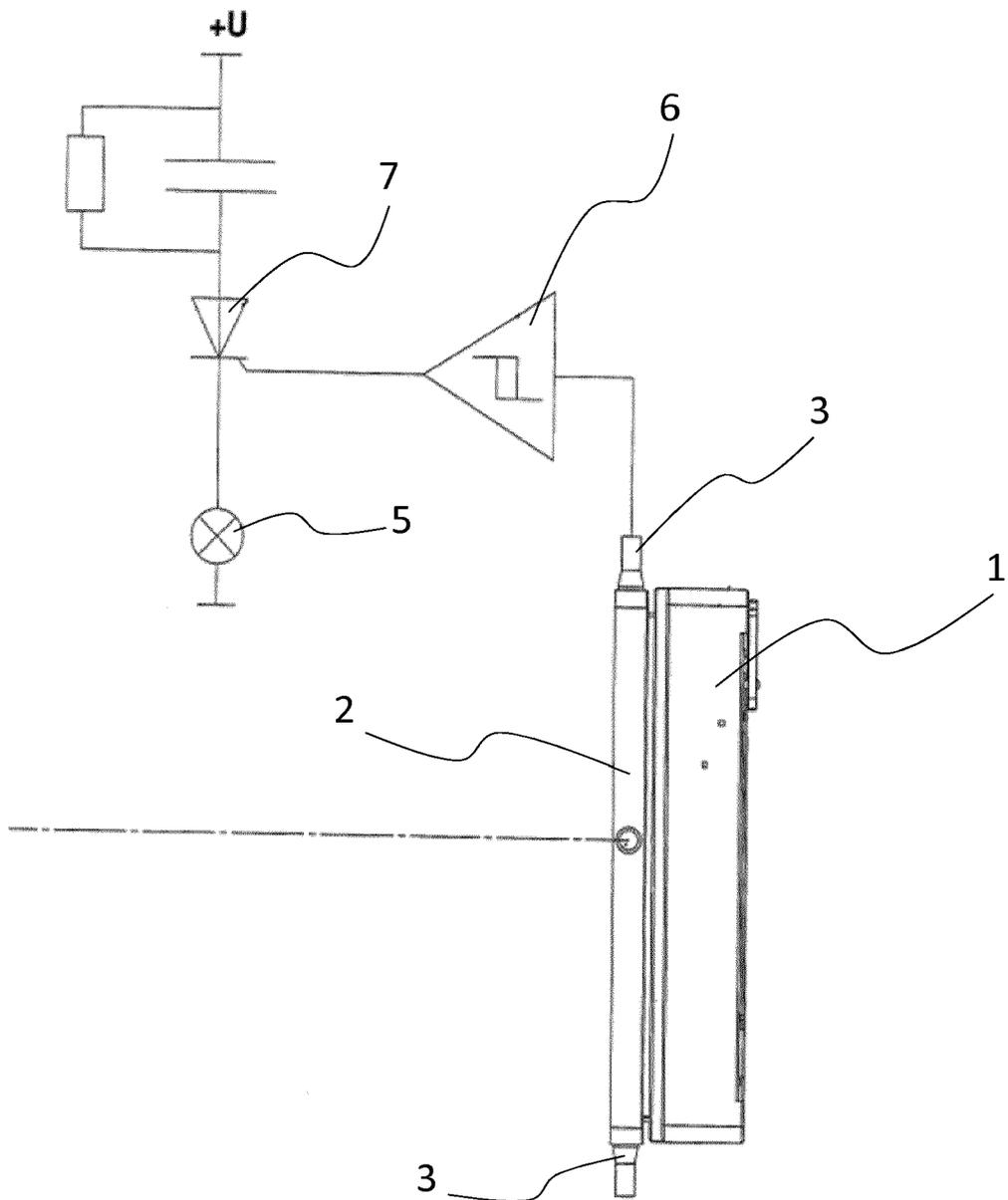


Fig. 3

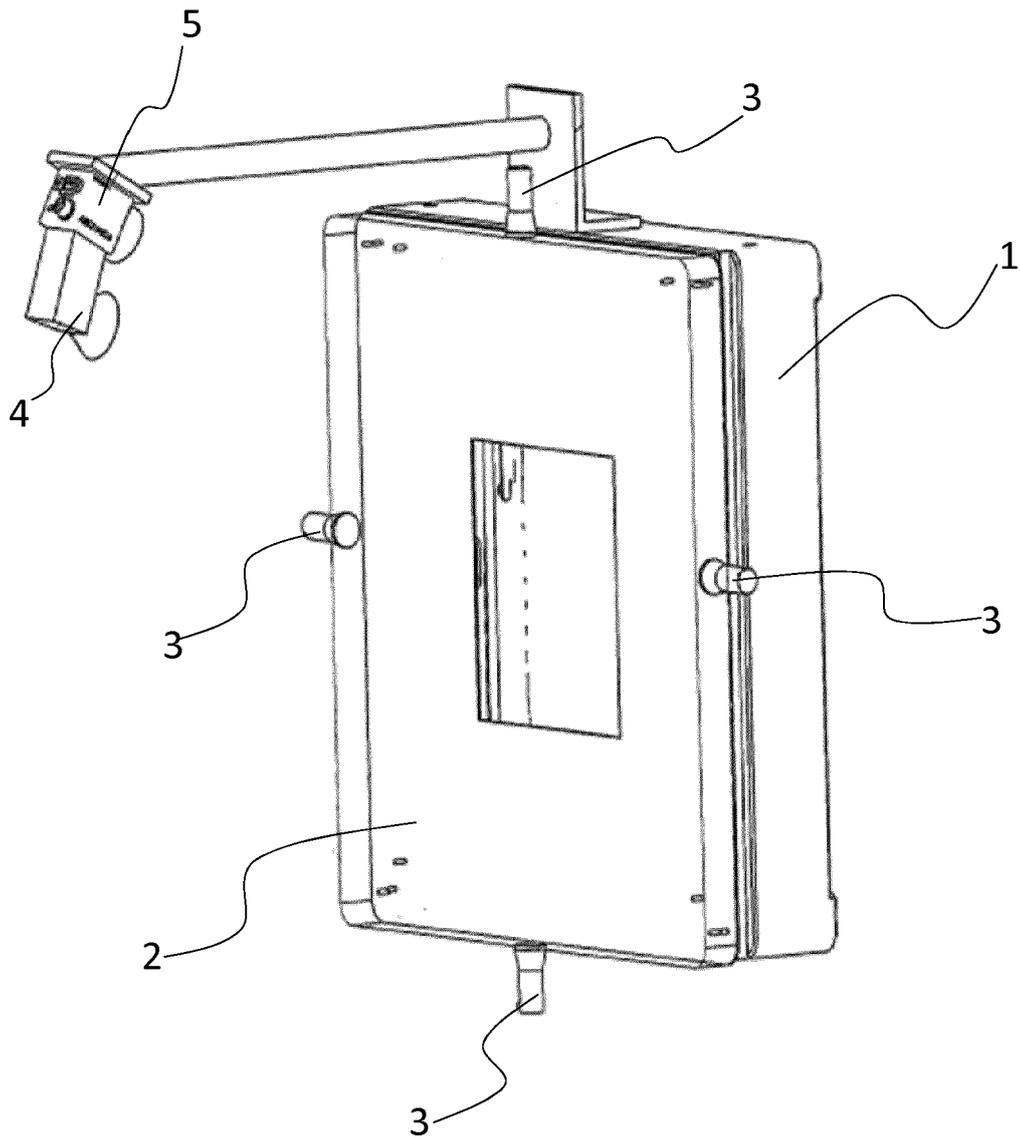


Fig. 4

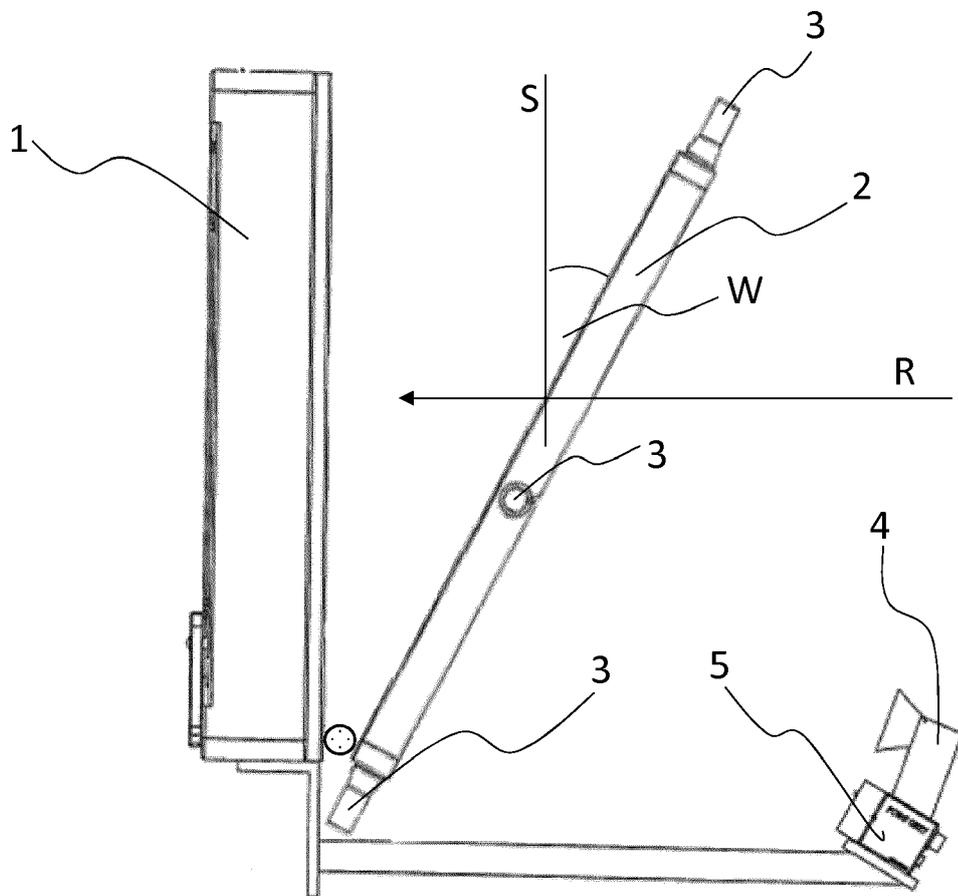
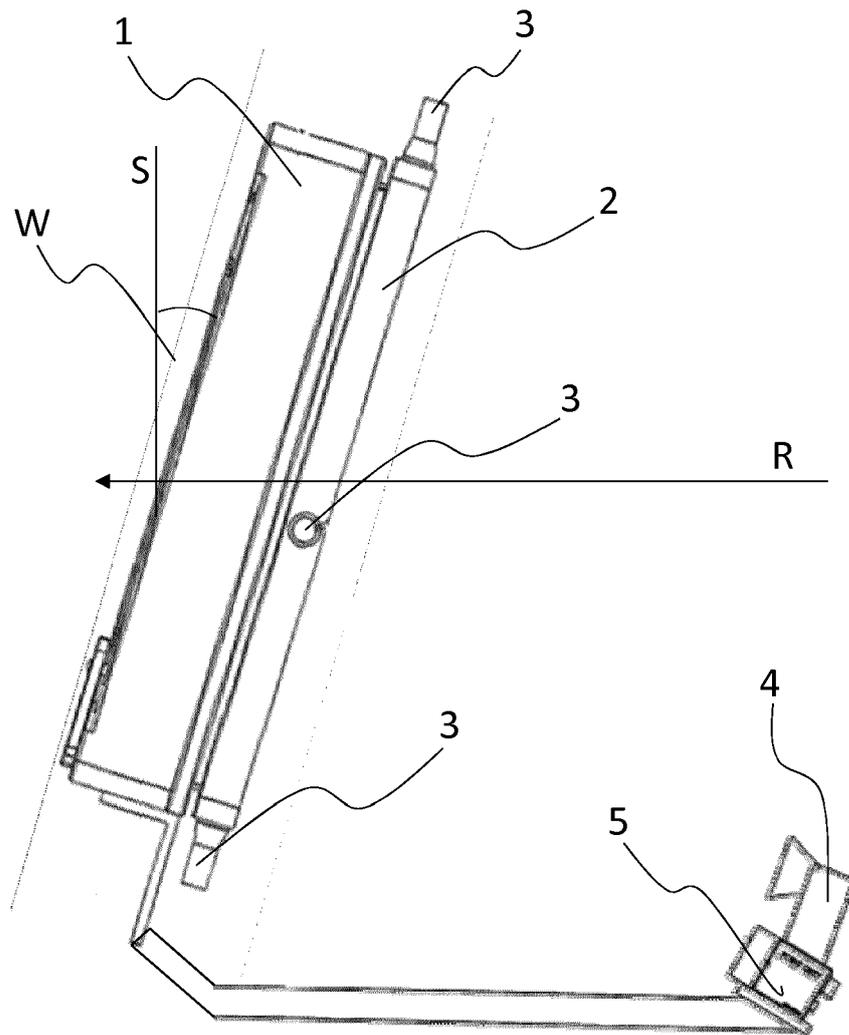


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 4525

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 3 062 201 A3 (PLE INGENIERIE [FR]) 27. Juli 2018 (2018-07-27)	1,4,5,8,18	INV. F41J5/056
Y	* Seite 2, Zeile 42 - Seite 3, Zeile 34 * * Seite 5, Zeile 15 - Zeile 41 * * Seite 6, Zeile 9 - Zeile 45 *	2,3,6,7,9,11-17,19	F41J5/08 F41J5/10
A	* Abbildung 1 *	10	
-----			
Y	DE 198 15 573 A1 (GEORG PFORR GEFO GMBH & CO KG [DE]) 14. Oktober 1999 (1999-10-14)	2,3,7,15,19	
A	* Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 61 * * Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 27 * * Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 52 * * Spalte 6, Zeile 53 - Zeile 66 * * Abbildung 1 *	1,18	
-----			
Y	US 2016/091285 A1 (MASON GREGORY T [US]) 31. März 2016 (2016-03-31)	3,6,9,11,13,14,16,17	
A	* Absätze [0065], [0067], [0068], [0075], [0079], [0080], [0081]; Abbildungen 3A, 9, 10 *	1,18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
-----			
Y	JP 2017 067439 A (EITEKKU:KK) 6. April 2017 (2017-04-06)	6,15	F41J
A	* Absätze [0102] - [0112]; Abbildungen 13, 14 *	1,18	
-----			
Y	US 2016/138895 A1 (BEINE ROBERT LEON [US] ET AL) 19. Mai 2016 (2016-05-19)	9,11,13-15	
A	* Absätze [0036], [0039], [0045], [0046], [0051], [0052], [0056], [0058], [0059], [0071]; Abbildung 1 *	1,18	
-----			
Y	KR 2016 0046352 A (IVS TECHNOLOGY CORPORATION; JONG CHAN) 29. April 2016 (2016-04-29)	12	
A	* das ganze Dokument *	1,18	
-----			
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. März 2020</b>	Prüfer <b>Seite, Stephan</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 20 4525

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-03-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 3062201 A3	27-07-2018	KEINE	
DE 19815573 A1	14-10-1999	KEINE	
US 2016091285 A1	31-03-2016	US 2016091285 A1 WO 2016065259 A1	31-03-2016 28-04-2016
JP 2017067439 A	06-04-2017	JP 6473976 B2 JP 2017067439 A	27-02-2019 06-04-2017
US 2016138895 A1	19-05-2016	KEINE	
KR 20160046352 A	29-04-2016	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 2943766 A1 [0002]