



(10) **DE 10 2012 109 351 A1** 2013.08.01

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 109 351.2**

(22) Anmeldetag: **02.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **01.08.2013**

(51) Int Cl.: **G01B 11/24 (2012.01)**

G01B 11/25 (2012.01)

G01M 17/007 (2012.01)

(66) Innere Priorität:

10 2012 100 798.5 31.01.2012

10 2012 104 811.8 04.06.2012

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435,
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

Rentschler, Walter, 75382, Althengstett, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2004 050 020 B4

DE 10 2009 035 840 A1

US 6 639 685 B1

**Pixoft Diagnostic Imaging Ltd.: Vicasso – The
Art of Data Presentation, Birmingham UK, Mai
2009**

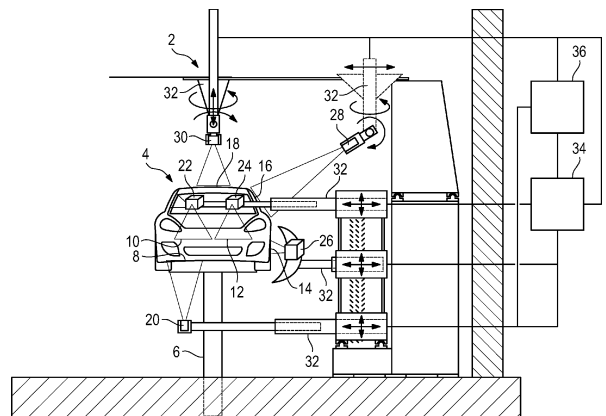
**S. Wiedenmaier, O. Oehme: Augmented
Reality-Technologien. Eine neue Mensch-Technik-
Interaktion revolutioniert die Produktentwicklung,
In: Unternehmen der Zukunft, Aachen, 2 (2001) 3,
S.3**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Auswerteeinheit, Auswerteverfahren, Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung
sowie ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Auswerteeinheit zur Verarbeitung von Bildern und/oder Bildsequenzen von Messflächen (8, 10, 12, 14, 16, 18), die von einem Crashfahrzeug (4) detektierbar sind, wobei übermittelte Bilder und/oder Bildsequenzen mindestens eines Messensors verwertbar sind, wobei Bildfusionsmittel vorgesehen sind, die eine digitale Bildfusion von Bildern und/oder Bildsequenzen als Bilddaten (38, 40) von derselben Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) ermöglichen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Auswerteverfahren, eine Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung sowie ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auswerteeinheit zur Verarbeitung von Bildern und/oder Bildsequenzen von Messflächen, die von einem Crashfahrzeug detektierbar sind, wobei übermittelte Bilder und/oder Bildsequenzen mindestens eines Messsensors verwertbar sind. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Auswerteverfahren, eine Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung sowie ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung.

[0002] Derartige Vorrichtungen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Insbesondere beschreibt die US 6,639,685 B1 ein Verfahren zum Betreiben einer Flächenmessanlage, das bei einem Fahrzeug-Crashversuch angewandt werden könnte. Darüber hinaus offenbart des Weiteren die DE 10 2004 050 020 B4 eine Auswertvorrichtung sowie ein Auswerteverfahren zur Erfassung und Auswertung von Bildsequenzen von bewegten Messobjekten mit markierten und/oder unmarkierten Messbereichen in einem Crashversuch.

[0003] Auswirkungen eines Crashversuches auf das Fahrzeug werden während des Versuchs mit hochdynamisch messenden Instrumenten erfasst. Diese sind zum Großteil gesetzlich vorgeschrieben und sind dann von entscheidender Bedeutung, wenn es um die Auslegung von Sicherheitskomponenten, wie Airbag, Gurtstraffer, Fußgängerschutzsysteme, etc., geht. Ein zweiter wesentlicher Erkenntnisgewinn aus Crashversuchen ist dadurch gegeben, dass der Zustand des Fahrzeuges beispielsweise vor und nach dem Crashversuch verglichen wird. Hierbei werden Verformungen des Gesamtfahrzeuges sowie die Verlagerung von Strukturteilen, von Einzelkomponenten, Aggregaten, Achslagern und weiteren Komponenten gemessen. Es ist hierbei bekannt, einen derartigen Crashversuch mittels Mehrbildphotogrammetriesystemen in einem halbautomatischen Modus durchzuführen. Hierbei werden manuell Markierungen zusammen mit Referenzmaßstäben auf dem Fahrzeug angebracht. Per Handkamera werden beispielsweise ca. 200–300 Fotos aufgenommen und diese auf einen Rechner übertragen. Hier beginnt eine teilautomatisierte Berechnung der Position der Marken in 2D-Bildern. Daraus werden 3D-Koordinaten errechnet. Andere Verfahren können auf taktilen Antastsystemen basieren. Alle derzeit eingesetzten Systeme haben jedoch gemeinsam, dass sie lediglich teilautomatisiert durchgeführt werden können. Hierbei spielt insbesondere eine Rolle, dass die Messflächen, die Teil der Fahrzeugflächen sind, sehr unterschiedliche Eigenschaften (Metall, Glanzlack, Leder, Stoff, Kunststoff) hinsichtlich ihres Reflexionsverhaltens, ihrer Flächengröße und ihrer Radien aufweisen können.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Auswerteeinheit, ein Auswerteverfahren, eine Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung sowie ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung bereitzustellen, die eine vollautomatisierte Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung bei hoher Qualität der Bilddaten gewährleistet.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Auswerteeinheit dadurch gelöst, dass Bildfusionsmittel vorgesehen sind, die eine digitale Bildfusion von Bildern und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von derselben Messfläche ermöglichen. Hierdurch ist es möglich, qualitativ unterschiedliche Messbilder von derselben Messfläche zu fusionieren und damit die Messqualität zu steigern. Vorteilhafterweise sind Bilddatenfusionsmittel vorgesehen, die eine Optimierung der übermittelten Bilddaten dahingehend ermöglichen, so dass auch Bilddaten geringerer Qualität der Bildmessung zugänglich gemacht werden.

[0006] In besonders vorteilhafterweise ist in der Auswerteeinheit eine Datenbank vorgesehen, in der CAD-Daten sowie bereits ermittelte Bildaufnahmedaten hinterlegt sind. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, dass die Zonen der Unverformtheit und der Verformtheit aufgrund eines Crashversuches vor dem Hintergrund von mathematischen Ähnlichkeitsvergleichen besser berechnet und damit beurteilt werden können. Des Weiteren können bereits ermittelte Bildaufnahmedaten, insbesondere Kamerapositions- und Lagerdaten hinterlegt und dementsprechend als A-Priori-Wissen genutzt werden. So ist es insbesondere möglich, schwierige Messflächen über eine Steuereinheit der Vermessungsanlage anzusteuern und damit die richtige Messkameraposition einzustellen. Des Weiteren kann es vorteilhaft sein, Selbstlernmittel zu integrieren, um die Datennutzung zu vereinfachen und die Messgeschwindigkeit bei nachfolgenden Versuchen zu erhöhen. Auch ist es vorteilhaft, wenn eine bildschattendetektierende Software vorgesehen ist, um beispielsweise tiefliegende, teilverdeckte, verdeckte Stellen zu erkennen und dementsprechend Aufnahmepositionen einzustellen, welche eine Erfassung dieser Stellen ermöglichen.

[0007] Insbesondere wird die Aufgabe auch durch ein Auswerteverfahren für eine derartige Auswerteeinheit gelöst, bei der unterschiedliche Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von derselben Messfläche optimiert werden, indem sie einer Bildfusionsdatenoperation unterzogen werden.

[0008] Des Weiteren wird die Aufgabe durch eine Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung mit einer oben beschriebenen Auswerteeinheit, mit Fahrzeug-Positioniermitteln, mit Markierungsmitteln für die mindestens eine Messkamera, die mindestens einen Messsensor mit einem Bildauf-

nahmetyp aufweist, mit einer Steuereinheit, dadurch gelöst, dass Sensormittel für den mindestens einen Messsensor mit einem Bildaufnahmetyp vorgesehen sind, derart, dass eine Messfläche aus unterschiedlichen Positionen detektierbar ist und/oder mindestens zwei, hinsichtlich des Bildaufnahmetyps unterschiedliche Messsensoren vorgesehen sind, die eine Messfläche detektieren. Mit einer derartigen Vermessungsanlage ist eine automatisierte Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung mit Bilddaten möglich, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen.

[0009] Vorteilhafterweise bestehen die Sensormittel aus mindestens einem weiteren Messsensor mit dem gleichen Bildaufnahmetyp, wodurch es auf besonders einfache Art und Weise möglich ist, ein und dieselbe Messfläche mit einem Bildaufnahmetyp aus unterschiedlichen Positionen zu detektieren. Dies kann auch dadurch ermöglicht werden, dass die Sensormittel durch Kamerapositionierungsmittel unterstützt werden.

[0010] Des Weiteren ist es vorteilhaft, dass Messkameras/Messsensoren vorgesehen sind, die eine Messfläche nach unterschiedlichen Verfahren detektieren, wie zum Beispiel dem trilinearen Zeilenverfahren, dem Streifenprojektionsverfahren, dem Lasertriangulationsverfahren, der Deflektrometrie, dem Lichtfeldverfahren, etc.. Hierdurch wird in vorteilhafterweise eine multisensorielle Messsystematik ermöglicht, die für jede Messfläche das geeignete Messverfahren einzeln oder fusioniert einsetzt und damit die bestmöglichen Bilddaten ermöglicht.

[0011] Um eine korrekte Orientierung des Crashfahrzeugs zu gewährleisten, kann mindestens eine Symmetriekamera vorgesehen sein, die mehrere Symmetriestrukturen des zu untersuchenden Crashfahrzeuges detektieren.

[0012] Alternativ oder zusätzlich können in vorteilhafterweise Orientierungskameras vorgesehen sein, die fest auf den Messkameras montiert sind und mit im Messraum angeordneten Referenzmarkierungen kommunizieren.

[0013] Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung mit einer derartigen Vermessungsanlage gelöst, wobei in einem ersten Schritt Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von einer Messfläche eines Fahrzeuges vor einem Crash aufgenommen werden und an die Auswerteeinheit übermittelt werden, in einem zweiten Schritt der Fahrzeug-Crash durchgeführt wird und in einem dritten Schritt Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von derselben Messfläche des Fahrzeuges nach einem Fahrzeug-Crash aufgenommen werden und an die Auswerteeinheit übermittelt werden. Um Bilddaten eines Bildaufnahmetypes der Auswerteeinheit zu übermitteln,

ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die Messkamera zur Bilddatenaufnahme in einem ersten Schritt orthogonal zur Messfläche ausgerichtet wird, in einem zweiten Schritt um bis zu 20 Grad geneigt wird und in einem dritten Schritt um bis zu -20 Grad im Vergleich zur Ausgangsposition geneigt wird und nachfolgend diese Vorgehensweise für die um 90 Grad gegenüber der Ausgangsposition im ersten Schritt gedrehte Messkamera wiederholt wird.

[0014] Um eine genaue Orientierung zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn zur Ausrichtung des Fahrzeugs in Bezug auf die Symmetriekameras mindestens drei Symmetriestrukturen am Fahrzeug, wie zum Beispiel Scheinwerfer, Frontscheibe, Mittensymbole, Heckleuchten, Heckfenster, Heckklappe, etc. aufgenommen werden.

[0015] Auch ist es möglich, dass, alternativ oder zusätzlich, zur Ausrichtung der Messkameras mittels Orientierungskameras, die fest auf den Messkameras angeordnet sind, mindestens drei im Messraum angeordnete Referenzmarkierungen aufgenommen werden.

[0016] Alternativ können zur Ausrichtung der Messkameras mindestens drei Marken darauf angebracht sein, welche durch mindestens eine Orientierungskamera gemessen werden können. Diese erkennen die Messmarken. Daraus kann die Orientierung der Messkameras ermittelt werden.

[0017] Zu Beginn eines jeden Crashversuches kann eine vollautomatische Kalibrierung der im Einsatz befindlichen Messsensoren vorgenommen werden und die Kalibrierwerte können zu Auswertezwecken in der Auswerteeinheit archiviert und zu Berechnungszwecken wieder ausgelesen werden.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, hierbei zeigt:

[0019] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vermessungsanlage,

[0020] [Fig. 2](#) ein exemplarisches Beispiel für eine Bilddatenfusion, und

[0021] [Fig. 3](#) eine schematische Ansicht einer Vermessungsanlage in einem Messraum mit Referenzmarkierungen.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt eine Vermessungsanlage **2** für ein Crashfahrzeug **4**, das einer Crashvermessung unterzogen wird. Mittels einer derartigen Vermessungsanlage **2** soll gewährleistet sein, eine hochautomatisierte, flächenhafte Fahrzeugmessung vor und nach einem Crashversuch durchzuführen. Die Vermessungsanlage **2** weist hierzu Fahrzeug-Positionierungsmittel **6** auf, die im vorliegenden Fall auf ein-

fache Weise durch eine in translatorischer und rotatorischer Richtung bewegbarer Hebebühne dargestellt sind. Des Weiteren sind nicht weiter dargestellte Markierungsmittel für Messflächen **8, 10, 12, 14, 16, 18** vorgesehen. Diese als Messmuster ausgeführten Markierungsmittel können beispielsweise mittels in Messkameras **20, 22, 24, 26, 28, 30** integrierten Projektionsmitteln auf die Messflächen **8, 10, 12, 14, 16, 18** projiziert werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die Messkameras **20** im Vergleich zu den Messkameras **22, 24** und **26** und **28, 30** jeweils einen anderen Bildaufnahmetyp auf, um den unterschiedlichen Messflächeneigenschaften des Fahrzeuges gerecht zu werden. Die Messkameras **20, 22, 24, 26, 28, 30** sind darüber hinaus über Kamerapositionierungsmittel **32** gemäß den angedeuteten Pfeilen beweglich gelagert. Jede Messkamera **20, 22, 24, 26, 28, 30** weist darüber hinaus einen nicht weiter dargestellten Messsensor für den entsprechenden Bildaufnahmetyp auf. Als Messverfahren kommen hier insbesondere das trilineare Zeilenverfahren, das Streifenprojektionsverfahren, das Lasertriangulationsverfahren, die Deflektometrie sowie das Lichtfeldverfahren zur Anwendung. Nachdem die Bilddaten der jeweiligen Messflächen **8, 10, 12, 14, 16, 18** detektiert wurden, werden sie einer Auswerteeinheit **34** übermittelt, um eine Aufarbeitung und Auswertung der Bilddaten vorzunehmen. Des Weiteren ist eine Steuereinheit **36** vorgesehen, die datentechnisch mit der Auswerteeinheit **34** sowie mit den Kamerapositionierungsmitteln **32** verbunden ist. Es sollte deutlich sein, dass die Auswerteeinheit **34** und die Steuereinheit **36** nicht voneinander getrennt ausgeführt sein müssen.

[0023] Ein wichtiges Merkmal der Erfindung ist, dass die Auswerteeinheit **34** Bildfusionsmittel aufweist, die eine digitale Bildfusion von Bildern und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von derselben Messfläche **8, 10, 12, 14, 16, 18** ermöglichen.

[0024] [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Bilddatenfusion eines Messsensors für einen Bildaufnahmetyp, der eine Frontpartie des Fahrzeuges **4** detektiert. Hier wurden zwei verschiedene Bilddaten **38, 40** von unterschiedlichen Messsensoren detektiert und nachfolgend zum Bild **42** fusioniert. Aufgrund der hier unterschiedlichen Bildqualitäten der Messsensoren für die Bilddaten **38, 40** konnten die Bilddaten der Bilder **42** hinsichtlich der Kontrastwerte und der Tiefenschärfe, usw. wesentlich optimiert werden. Es ist natürlich auch möglich, Bilddaten von Messsensoren mit demselben Bildaufnahmetyp, aufgenommen unter verschiedenem Winkel, zu fusionieren, um die Qualität der Bilddaten wesentlich zu erhöhen. Des Weiteren können die einzelnen Bilddaten vor der Fusionierung dahingehend optimiert werden, dass nicht gewünschte und/oder unerhebliche Daten entfernt werden.

[0025] Die Auswerteeinheit **34** kann darüber hinaus auch noch eine Datenbank aufweisen. In der Datenbank können beispielsweise CAD-Daten der zu untersuchenden Fahrzeuge oder auch A-Priori-Wissen aus vorangegangenen Crashversuchen hinterlegt werden, um die Auswertungen bzw. die Verformungsmuster schneller und effizienter bewerten zu können. Des Weiteren kann die Auswerteeinheit **34** Selbstlernmittel aufweisen, so dass die Messmittelorientierungsdaten automatisch aktualisiert werden. Des Weiteren kann die Auswerteeinheit **34** eine bildschattendetektierende Software aufweisen, so dass die Steuereinheit **36** Messpositionen effizienter anzu-steuern kann.

[0026] Grundsätzlich wird ein Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung mit der beschriebenen Vermessungsanlage **2** wie folgt durchgeführt. In einem ersten Schritt werden Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von den Messflächen **8, 10, 12, 14, 16, 18** des Fahrzeuges **4** vor einem Crash aufgenommen. Diese Bilddaten werden an die Auswerteeinheit **34** übermittelt und zum Gesamtfahrzeugmodell zusammengesetzt. In einem zweiten Schritt wird der Fahrzeugcrash durchgeführt und in einem dritten Schritt werden die Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von den denselben Messflächen **8, 10, 12, 14, 16, 18** als Bilddaten des Fahrzeuges **4** nach einem Fahrzeugcrash aufgenommen und an die Auswerteeinheit **34** übermittelt. In der Auswerteeinheit **34** wird dann, wie bereits oben beschrieben, die Bilddatenfusion vorgenommen und die Teilflächen zum Gesamtfahrzeugmodell zusammengesetzt.

[0027] Um eine Bilddatenfusion vornehmen zu können, werden im gezeigten Ausführungsbeispiel insbesondere die Messkameras **28** und **30** zunächst in einem ersten Schritt orthogonal zu den Messflächen **16, 18** ausgerichtet und die Bildaufnahme durchgeführt. In einem zweiten Schritt werden hier diese Messkameras **28, 30** um plus 10 Grad geneigt und wiederum die Bildaufnahme durchgeführt. In einem dritten Schritt werden diese Messkameras **28, 30** um minus 10 Grad geneigt, um eine Bildaufnahme durchzuführen. Die Neigung steht immer im Verhältnis zur Ausgangsposition. Nachfolgend werden die Messkameras **28, 30** um 90 Grad gegenüber der Ausgangsposition gedreht und die drei beschriebenen Schritte zur Bildaufnahme wiederholt. Auf diese Art und Weise stehen für die Messflächen **16** und **18** Bilddaten aus den unterschiedlichsten Perspektiven zur Verfügung. Diese Bilddaten können dann durch Bild-datenfusion in der Auswerteeinheit **34** optimiert werden. Eine weitere Möglichkeit der Bilddatenfusion besteht darin, durch Kameras mit Messsensoren mit verschiedenen Bildaufnahmetypen ein und dieselbe Messfläche zu detektieren. Dies im gezeigten Ausführungsbeispiel beispielsweise durch die Kamera **28** und die Kamera **26** für die Messfläche **14** möglich.

Auch hier kann aufgrund der unterschiedlichen Bilddaten ein und derselben Messfläche **14** in der Auswerteeinheit **34** eine Bilddatenfusion vorgenommen werden.

[0028] Zur Ausrichtung der Messkameras und des Fahrzeuges vor und nach dem Crashversuch sind im Wesentlichen zwei Verfahren vorgesehen. Schematisch sind in [Fig. 3](#) die Messkameras **26** und **30** dargestellt, wobei mit den Bezugszeichen **44** der Messraum bezeichnet ist. Eine Möglichkeit der Ausrichtung besteht nun darin, eine Symmetriekamera **46** vorzusehen, die mindestens drei Symmetriestrukturen des Fahrzeuges **4**, hier beispielsweise Scheinwerfer **48**, Mittensymbol **50** sowie Frontklappe **52** zu detektieren, um das Fahrzeug **4** hinsichtlich der ermittelten Symmetrieachsen vor und nach dem Crashversuch gleich auszurichten.

[0029] Die zweite Möglichkeit besteht darin, auf den Messkameras **26**, **30** Orientierungskameras **54**, **56** anzuordnen, die mindestens drei im Messraum **44** angeordnete Referenzmarkierungen **58** detektieren. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, die Messkameras **26**, **30** zur Bildaufnahme auszurichten. Die Orientierungskameras **54**, **56** können hierzu an einer Wand im Messraum **44** angeordnet sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6639685 B1 [\[0002\]](#)
- DE 102004050020 B4 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Auswerteeinheit zur Verarbeitung von Bildern und/oder Bildsequenzen von Messflächen (8, 10, 12, 14, 16, 18), die von einem Crashfahrzeug (4) detektierbar sind, wobei übermittelte Bilder und/oder Bildsequenzen mindestens eines Messsensors verwertbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass Bildfusionsmittel vorgesehen sind, die eine digitale Bildfusion von Bildern und/oder Bildsequenzen als Bilddaten (38, 40) von derselben Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) ermöglichen.

2. Auswerteeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Bildfusionsmittel vorgesehen sind, die eine Optimierung der übermittelten Bilddaten (38, 40) ermöglichen.

3. Auswerteeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Datenbank vorgesehen ist, in der CAD-Daten sowie bereits ermittelte Bildaufnahmedaten hinterlegt sind.

4. Auswerteeinheit nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass Selbstlernmittel vorgesehen sind.

5. Auswerteeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein bildschattendetektierende Software vorgesehen ist.

6. Auswerteverfahren für eine Auswerteeinheit nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten (38, 40) von derselben Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) optimiert und in einer Bilddatenfusionsoperation fusioniert werden.

7. Vermessungsanlage für eine Crashfahrzeug-Vermessung mit einer Auswerteeinheit nach einem der Ansprüche 1–5, mit Fahrzeug-Positionierungsmitteln (6), mit Markierungsmitteln für die mindestens eine Messkamera (20, 22, 24, 26, 28, 30), die mindestens einen Messsensor mit einem Bildaufnahmetyp aufweist, mit einer Steuereinheit (36), dadurch gekennzeichnet, dass Sensormittel für den mindestens einen Messsensor mit einem Bildaufnahmetyp vorgesehen sind, derart, dass eine Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) aus unterschiedlichen Positionen detektierbar ist und/oder mindestens zwei, hinsichtlich des Bildaufnahmetyps unterschiedliche Messsensoren vorgesehen sind, die eine Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) detektieren.

8. Vermessungsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensormittel aus mindestens einem weiteren Messsensor mit dem gleichen Bildaufnahmetyp bestehen.

9. Vermessungsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensormittel aus Kamera-Positionierungsmittel (32) bestehen.

10. Vermessungsanlage nach einem der Ansprüche 7–9, dadurch gekennzeichnet, dass Messkameras/Messsensoren (20, 22, 24, 26, 28, 30) vorgesehen sind, die eine Messfläche nach unterschiedlichen Verfahren detektieren, wie zum Beispiel dem trilinearen Zeilenverfahren, dem Streifenprojektionsverfahren, dem Lasertriangulationsverfahren, der Deflektometrie, dem Lichtfeldverfahren, etc..

11. Vermessungsanlage nach einem der Ansprüche 7–10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Symmetriekamera (46) vorgesehen ist.

12. Vermessungsanlage nach einem der Ansprüche 7–11, dadurch gekennzeichnet, dass Orientierungskameras (54, 56) vorgesehen sind, die fest auf den Messkameras (26, 30) montiert sind und mit im Messraum (44) angeordneten Referenzmarkierungen (58) kommunizieren.

13. Vermessungsanlage nach einem der Ansprüche 7–12, dadurch gekennzeichnet, dass als Markierungsmittel für die Messfläche Projektionsvorrichtungen vorgesehen sind.

14. Verfahren zur Durchführung einer Crashfahrzeug-Vermessung mit einer Vermessungsanlage nach einem der Ansprüche 7–13, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten (38, 40) von einer Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) eines Fahrzeuges (4) vor einem Fahrzeugcrash aufgenommen werden und an die Auswerteeinheit (34) übermittelt werden, in einem zweiten Schritt der Fahrzeugcrash durchgeführt wird und in einem dritten Schritt Bilder und/oder Bildsequenzen als Bilddaten von derselben Messfläche (8, 10, 12, 14, 16, 18) des Fahrzeuges (4) nach einem Fahrzeugcrash aufgenommen werden und an die Auswerteeinheit (34) übermittelt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Messkamera (28, 30) zur Bilddatenaufnahme in einem ersten Schritt orthogonal zur Messfläche (16, 18) ausgerichtet wird, in einem zweiten Schritt um bis zu 20 Grad geneigt wird und in einem dritten Schritt um bis zu minus 20 Grad im Vergleich zur Ausgangsposition geneigt wird und nachfolgend diese Vorgehensweise für die um 90 Grad gegenüber der Ausgangsposition im ersten Schritt gedrehte Messkamera (28, 30) wiederholt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausrichtung des Fahrzeuges (4) in Bezug auf die Symmetriekameras (46) mindestens drei Symmetriestrukturen am Fahrzeug (4), wie zum Beispiel Scheinwerfer (48), Front-

scheibe, Mittensymbole (50), Heckleuchten, Heckfenster, Heckklappe, etc. aufgenommen werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14–16, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausrichtung der Messkameras (26, 30) mittels Orientierungskameras (54, 56), die fest auf den Messkameras (26, 30) angeordnet sind, mindestens drei im Messraum angeordnete Referenzmarkierungen (58) aufgenommen werden.

18. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausrichtung der Messkameras (26, 30) mindestens drei Marken darauf angebracht sind, welche durch mindestens eine Orientierungskamera (46) gemessen werden können.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14–17, dadurch gekennzeichnet, dass zu Beginn eines jeden Crashversuches eine vollautomatische Kalibrierung der im Einsatz befindlichen Messsensoren vorgenommen wird und die Kalibrierwerte zu Auswertungszwecken in der Auswerteeinheit (34) archiviert werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

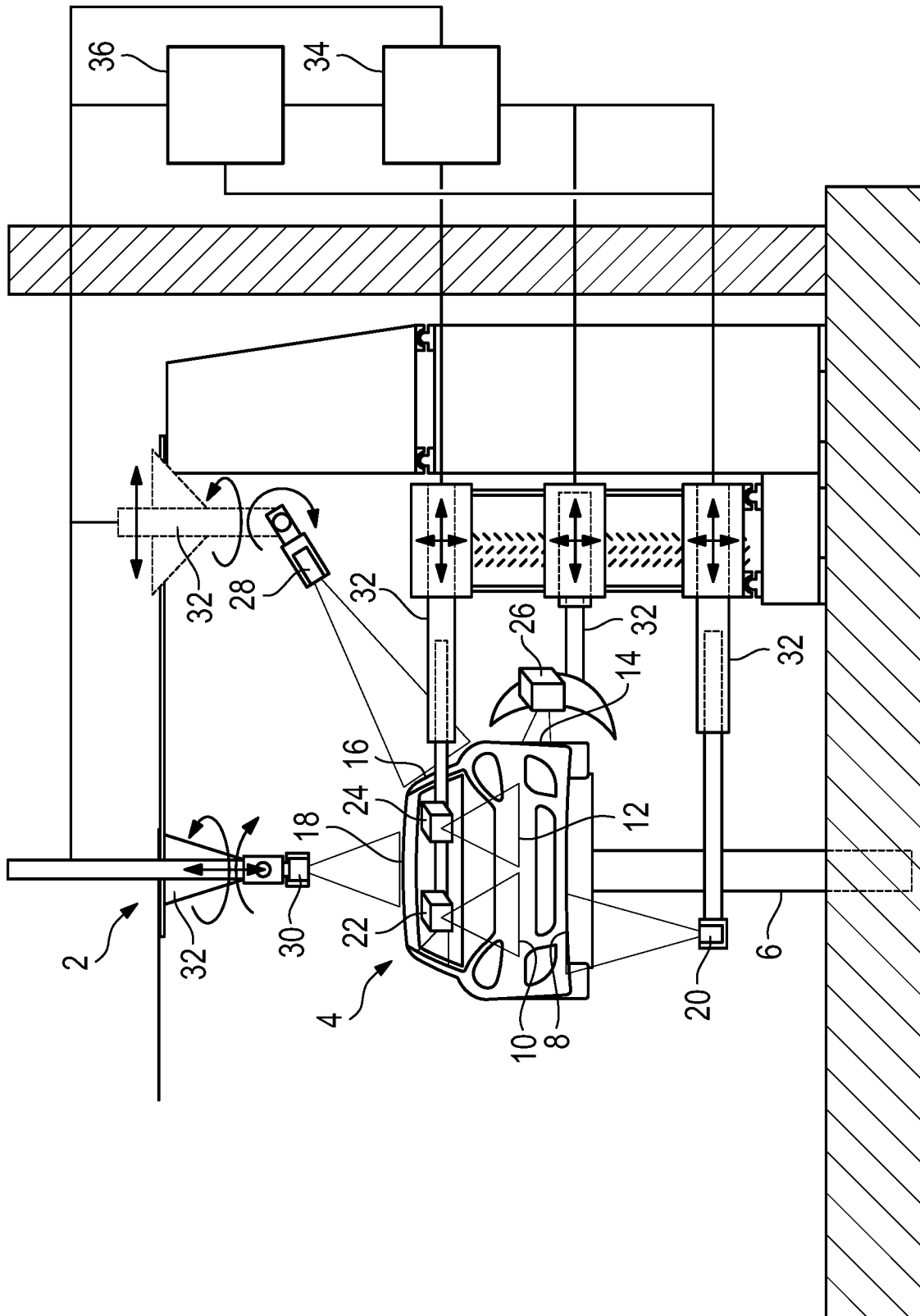


Fig. 1

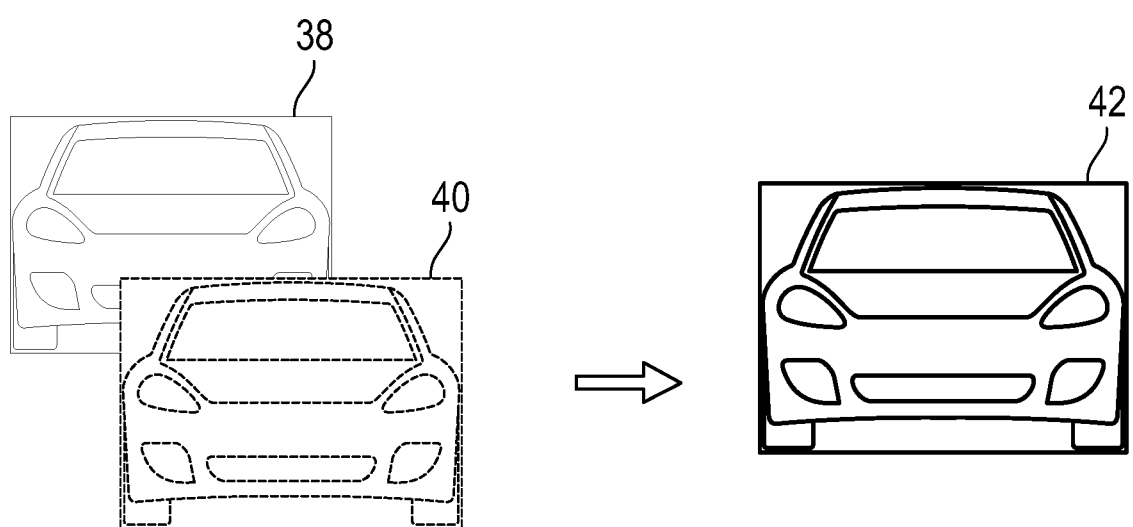


Fig. 2

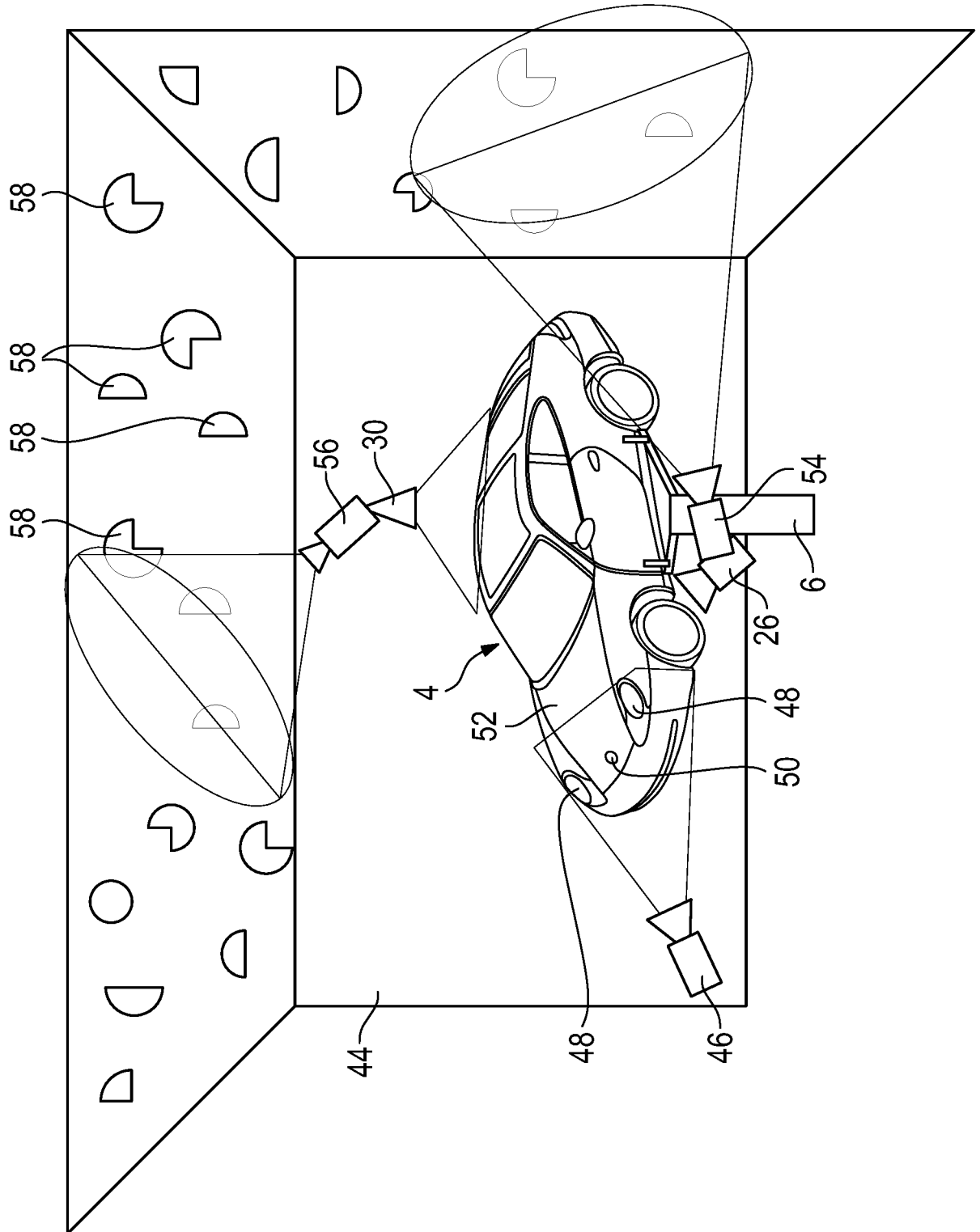


Fig. 3