



(10) **DE 10 2010 024 014 B4** 2016.04.21

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 024 014.1**
(22) Anmeldetag: **16.06.2010**
(43) Offenlegungstag: **22.12.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.04.2016**

(51) Int Cl.: **G01C 15/00 (2006.01)**
G01C 15/06 (2006.01)
G01C 11/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Trimble Jena GmbH, 07745 Jena, DE

(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwälte Diehl & Partner GbR,
80636 München, DE**

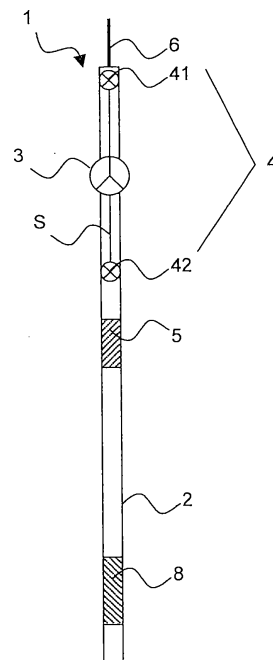
(72) Erfinder:
**Ortleb, Rudolf, 07768 Kahla, DE; Graesser,
Christian, Vallentuna, SE; Utterbäck, Anneli,
Rimbo, SE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2009 014782	B3
DE	10 2005 020 272	A1
US	63 84 907	B1
US	71 84 151	B2
US	2004 / 0 233 415	A1
WO	92/16 817	A1
WO	2008/0 14 813	A1
WO	2008/1 45 158	A1
JP	2004-2 12 283	A

(54) Bezeichnung: **Ziel für ein geodätisches Gerät**

(57) Hauptanspruch: Ziel (1) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:
einen Träger (2);
ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3);
eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist; und
eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern, wobei das wenigstens eine Kennelement (41–48) nach dem Prinzip der Elektrophorese, der Elektrobenetzung oder der mikromechanisch gesteuerten Interferenz-Modulation arbeitende Anzeige oder arbeitender Reflektor ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft das Gebiet der Vermessung von Objekten hinsichtlich ihrer Lage und Dimension und insbesondere das Gebiet der geodätischen Messung. Insbesondere betrifft die Anmeldung ein Ziel, welches in Verbindung mit einem geodätischen Messgerät im Rahmen einer geodätischen Messung verwendet werden kann.

Kurze Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Bei geodätischen Messgeräten wird die Messung häufig in Bezug auf einen vom Messgerät separaten Zielpunkt durchgeführt. Beispiele für geodätische Messgeräte sind Theodolite, Tachymeter (Totalstationen) (insbesondere Video-Tachymeter), Nivelliergeräte, und Laserscanner. Die vorliegende Anmeldung ist jedoch nicht auf derartige Messgeräte beschränkt. Bei dem Zielpunkt kann es sich um einen natürlichen Zielpunkt wie beispielsweise eine Landmarke (z. B. Bodenformation, Gebäude, Baum etc.) oder ein künstliches Ziel (z. B. eine Messlatte oder Nivellierlatte, ein Reflektor etc.) handeln. Ein Anpeilen des Zielpunkts kann manuell durch einen Benutzer oder automatisch durch das Messgerät erfolgen. Ein automatisches Anpeilen und ggf. Nachverfolgen des Zielpunkts wird auch als "tracking" bezeichnet. Ein automatisches Anpeilen und Nachverfolgen von Zielpunkten wird insbesondere auch dann verwendet, wenn der Zielpunkt nicht ortsfest und damit beweglich ist (z. B. Fahrzeuge auf einer Baustelle oder in einem Bergwerk wahlweise mit oder ohne daran befestigtem künstlichem Ziel, von einem Benutzer getragene Messlatte, etc.).

[0003] Bei den künstlichen Zielen wird zwischen sogenannten passiven und sogenannten aktiven Zielen unterschieden.

[0004] Bei passiven Zielen wird entweder eine Abbildung des Ziels selber durch das Messgerät detektiert, oder das Messgerät emittiert Strahlung, die von dem passiven Ziel reflektiert und durch das Messgerät detektiert wird. Beispiele für passive Ziele sind Mess- und Nivellierlatten sowie Reflektoren (insbesondere Retroreflektoren). Beispiele für Reflektoren sind Prismen, Katzenaugen oder Tripelprismen. Ein Beispiel für ein geodätisches Messgerät, welches ein passives Ziel verwendet, ist in der WO 2008/014813 A1 offenbart.

[0005] Um mehrere passive Ziele voneinander unterscheidbar zu machen, wird in der US 6 384 907 B1 vorgeschlagen, dass jedes Ziel ein Unterziel zu Messzwecken und mehrere Unterziele zu Identifika-

tionszwecken aufweist. Dabei weisen die Unterziele zu Identifikationszwecken unterschiedliche Farben und eine feste räumliche Beziehung zum Unterziel zu Messzwecken auf.

[0006] Bei aktiven Zielen wird durch das Ziel selbst Strahlung emittiert, die von dem Messgerät empfangen wird. Die vom aktiven Ziel emittierte Strahlung kann ein Muster (z. B. Modulation von Frequenz oder Amplitude, Einbettung von analoger oder digitaler Information etc.) aufweisen, welches die von dem aktiven Ziel emittierte Strahlung von anderer gleichartiger Strahlung unterscheidbar macht. Ein Beispiel für ein aktives Ziel, welches in Verbindung mit einem Messgerät verwendet werden kann, ist in der WO 2008/145158 A1 offenbart.

[0007] Die US 7 184 151 B2 schlägt vor, ein Ziel mit mehreren aktiven oder passiven Unterzielen zu versehen, wobei sich die Unterziele in ihrer Intensität und/oder Größe unterscheiden. Hierdurch sollen mehrere Ziele unterscheidbar gemacht werden.

[0008] Aus der WO 92/16 817 A1 ist bekannt, ein aktives Ziel von außen gezielt zu aktivieren. Durch sequenzielles Aktivieren können so mehrere aktive Ziele voneinander unterschieden werden.

[0009] Ein weiteres aktives Ziel ist aus dem nachveröffentlichten Patent DE 10 2009 014 782 B3 der Anmelderin bekannt. Das Ziel weist eine Strahlungsquelle und eine Reflexionsstruktur mit einer ersten Spiegelfläche und einer zweiten Spiegelfläche, welche erste und zweite Spiegelfläche von einem gemeinsamen Träger getragen werden. Die erste und zweite Spiegelfläche sind zur Reflexion der von der Strahlungsquelle einfallenden Strahlung alternativ vor der Strahlungsquelle anordenbar. Dabei ist die erste Spiegelfläche ausgebildet, von der Strahlungsquelle einfallende Strahlung so zu reflektieren, dass die von der ersten Spiegelfläche ausfallende Strahlung einen ersten Winkelbereich von höchstens 45° und insbesondere höchstens 30° einschließt. Weiter ist die zweite Spiegelfläche ausgebildet, von der Strahlungsquelle einfallende Strahlung so zu reflektieren, dass die von der zweiten Spiegelfläche ausfallende Strahlung einen zweiten Winkelbereich von größer 60° einschließt.

[0010] Aus dem Dokument JP 2004-212 283 A ist bekannt, bei einem Ziel oberhalb und unterhalb eines Reflektors je eine LED, welche moduliertes Licht einer ersten Wellenlänge mit einer ersten Frequenz emittieren, und rechts und links des Reflektors je eine LED, welche moduliertes Licht einer von der ersten Wellenlänge verschiedenen zweiten Wellenlänge mit einer von der ersten Frequenz verschiedenen zweiten Frequenz emittiert, anzuordnen. Das von den LED emittierte Licht wird von einem Photoempfänger einer Teleskopeinheit empfangen.

[0011] Aus Dokument US 2004/233415 A1 ist ein Ziel mit LED Lichtquellen bekannt. Erste LED Lichtquellen können so betrieben werden, dass sie Licht einer ersten Modulationsfrequenz und Wellenlänge emittieren. Zweite LED Lichtquellen können so betrieben werden, dass sie Licht einer zweiten Modulationsfrequenz und Wellenlänge emittieren. Die erste Modulationsfrequenz und Wellenlänge ist von der zweiten Modulationsfrequenz und Wellenlänge verschieden. Die Stärke des zum Betreiben der ersten LED Lichtquellen verwendeten Stromes ist veränderbar.

[0012] Wenn ein Richtungsdetektor eines Vermessungsinstruments während der Suche nach einem von einem Führungslichtabstrahler eines Ziels emittierten Führungslicht Störlicht empfängt, das vom Führungslicht verschieden ist, wird in Dokument DE 10 2005 020 272 A1 vorgeschlagen, dass das Ziel einen Befehl zum fortgesetzten Betrieb an das Vermessungsinstrument ausgibt. In Folge des vom Ziel durch das Vermessungsinstrument empfangenen Befehls wird eine Lichtempfangsrichtung des Richtungsdetektors verändert, indem ein Instrumentenkörper des Vermessungsinstruments angetrieben wird, und es erfolgt eine horizontale oder vertikale Drehung auf eine Position, die von dem Lichtempfangsbereich, in welchem der Richtungsdetektor das Störlicht empfängt, abweicht. Anschließend wird die Suche nach dem Führungslicht neu gestartet.

[0013] Es wurde festgestellt, dass Ziele noch weiter verbessert werden können, um von einem das Ziel erfassenden Messgerät zuverlässig erfasst und durch das Messgerät von anderen Zielen unterschieden werden zu können. Ebenso können Systeme, welche neben dem Ziel ein geodätisches Messgerät aufweisen, noch weiter verbessert werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0014] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der vorstehenden Probleme gemacht.

[0015] Die vorstehende Aufgabe wird durch ein Ziel mit der Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 beziehungsweise einem System mit der Kombination der Merkmale eines der Ansprüche 8 und 9 beziehungsweise einem Messverfahren mit der Kombination der Merkmale eines der Ansprüche 11 oder 12 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0016] Ausführungsformen stellen ein Ziel bereit, welches zuverlässig durch ein geodätisches Messgerät von anderen Zielen unterschieden werden kann, und dabei eine große Flexibilität hinsichtlich von Merkmalen aufweist, welche durch das Messgerät zur Bestimmung der Identität des Ziels verwendet werden können. Weitere Ausführungsformen stellen

ein Ziel für geodätische Messgeräte bereit, welches eine Interaktion mit dem Messgerät zur Bestimmung seiner Identität erlaubt. Derartige Ziele sind sehr gut für eine automatische Erfassung durch geodätische Messgeräte geeignet.

[0017] Es wird betont, dass in der vorliegenden Anmeldung die Begriffe "Geodäsie" und "geodätisch" nicht nur auf die Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche einschließlich des Meeresbodens beschränkt sind, sondern breit im Sinne der Vermessung und Lagebestimmung von Objekten zu verstehen sind.

[0018] Gemäß Ausführungsformen weist ein Ziel zur Verwendung in der Geodäsie einen Träger, ein von dem Träger getragenes Messziel, eine von dem Träger getragene Kennung mit wenigstens einem Kennelement und eine elektrische oder elektronische Steuerung auf. Der Träger und die Kennung können wahlweise getrennte Elemente sein, sie können aber auch durch ein gemeinsames Element gebildet sein.

[0019] In Ausführungsformen handelt es sich bei dem Träger um eine Stange, eine Platte oder einen Zylinder, welche insbesondere aus einem festen Material wie beispielsweise Metall, Holz oder Kunststoff gebildet sind. Alternativ kann es sich bei dem Träger jedoch auch um ein zu vermessendes Objekt selber wie beispielsweise ein Fahrzeug oder ein Gebäude handeln.

[0020] Das wenigstens eine Kennelement ist zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar, in denen das Kennelement unterschiedliche vorbestimmte optische Eigenschaften aufweist. Somit weist das Kennelement in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft auf, und das Kennelement in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht auf, sondern eine andere vorbestimmte optische Eigenschaft. Beispielsweise kann das wenigstens eine Kennelement einen ersten optischen Zustand aufweisen, in dem Strahlung mit einer ersten Wellenlänge oder Polarisation abgestrahlt oder eine erste Wellenlänge oder Polarisation von empfangener Strahlung reflektiert oder absorbiert wird, und wenigstens einen weiteren optischen Zustand aufweisen, in dem Strahlung der ersten Wellenlänge oder Polarisation nicht abgestrahlt bzw. nicht reflektiert oder absorbiert wird. Dabei kann die Abstrahlung von Strahlung der ersten Wellenlänge oder Polarisation durch das wenigstens eine Kennelement beispielsweise auf einer Emission oder Polarisation von im Kennelement erzeugter Strahlung, oder auf einer Reflexion, Absorption oder Polarisation von auf das Kennelement auftreffender Strahlung beruhen. Anders ausgedrückt kann das wenigstens eine Kennelement beispielsweise wenigstens einen ersten optischen Zustand aufweisen, in dem in

dem Kennelement erzeugte Strahlung einer ersten Wellenlänge bzw. Polarisierung emittiert wird, bzw. auf das Kennelement auftreffende Strahlung einer ersten Wellenlänge oder Polarisierung reflektiert oder absorbiert wird, und weist das wenigstens ein Kennelement weiter wenigstens einen weiteren optischen Zustand auf, in dem in dem Kennelement erzeugte Strahlung einer Strahlung einer von der ersten Wellenlänge verschiedenen Wellenlänge emittiert oder polarisiert wird, bzw. auf das Kennelement auftreffende Strahlung mit einer von der ersten Wellenlänge verschiedenen Wellenlänge reflektiert, polarisiert oder absorbiert wird, so dass sich aus Sicht eines geodätischen Messgeräts beispielsweise wenigstens eines von der Form, Gestaltung, Größe und Farbe eines Abbildes des Ziels ändert. Beispielsweise können die vorbestimmten optischen Eigenschaften des wenigstens einen Kennelements unterschiedliche Farben, Intensitäten, Luminanzen oder Polarisierungen umfassen. Die unterschiedlichen vorbestimmten optischen Eigenschaften des wenigstens einen Kennelements sind hierauf jedoch nicht beschränkt, sondern können – bei der gleichen Wellenlänge – auch unterschiedliche eingeprägte Codes umfassen.

[0021] Die Steuerung ist ausgebildet, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements festzulegen und wahlweise zu ändern. Bei der Steuerung kann es sich beispielsweise um eine Schalteranordnung, Jumperanordnung, Relaisanordnung mit Tastatur oder aber auch einen entsprechend eingerichteten Mikrocontroller handeln.

[0022] Aufgrund des vorstehend beschriebenen Aufbaus ist es möglich, dem Ziel wahlweise flexibel mittels der Steuerung durch Veränderung des optischen Zustandes des wenigstens einen Kennelements eine von anderen Zielen unterscheidbare Identität einzuprägen. Einem und dem selben Ziel können so (nacheinander) unterschiedliche Identitäten eingepägt werden, wodurch das Ziel besonders flexibel verwendbar ist. Weiter kann die Kennung eines Ziels so an unterschiedliche Messbedingungen (z. B. Sichtverhältnisse, Abstände etc.) angepasst werden. Solange die Kennelemente der Kennung sicher erkannt werden können, ist es weiter auch möglich, durch Vergleich mit der vorbekannten räumlichen Anordnung der Kennelemente relativ zueinander eine Verdrehung oder Neigung des Ziels relativ zu einem geodätischen Messgerät zu bestimmen, um diese bei der Verarbeitung eines Messergebnisses zu berücksichtigen bzw. die Ausrichtung des Ziels zu korrigieren. Weiter wird eine grobe Entfernungsabschätzung des Ziels ermöglicht, sofern die Kennelemente der Kennung sicher erkannt werden können, und die räumliche Anordnung der Kennelemente relativ zueinander vorbekannt ist.

[0023] In Ausführungsformen ist das wenigstens ein Kennelement eine nach dem Prinzip der Elek-

trophorese, der Elektrobenetzung oder der mikromechanisch gesteuerte Interferenz-Modulation arbeitende Anzeige, ein bi-stabiles LCD oder eine insbesondere organische Leuchtdiode. Diese Bauteile weisen einen besonders niedrigen Energieverbrauch auf. Bei einigen dieser Bauteile ist eine Energiezufuhr nur erforderlich, um den optischen Zustand des Kennelements zu ändern, d. h. der optische Zustand des Kennelements wird ohne Energiezufuhr aufrecht erhalten. Das Ziel muss daher keine oder nur eine sehr kleine eigene Energiequelle aufweisen, was bei einer mobilen Verwendung des Ziels Vorteile bringen kann. Die unterschiedlichen Kennelemente der Kennung können gleiche oder unterschiedliche Bauteile sein.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist das wenigstens ein Kennelement ein Strahlung emittierendes räumlich begrenztes diskretes Element, insbesondere eine Punktstrahlungsquelle, wie beispielsweise eine Leuchtdiode (Light Emitting Diode), Glühlampe, Glimmlampe oder ein Laser.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform, die mit der vorstehenden Ausführungsform kombiniert werden kann, wird das wenigstens ein Kennelement von einem oder mehreren Pixel einer Pixelmatrix gebildet. Dann setzt sich das wenigstens ein Kennelement aus einer Mehrzahl von Teil-Kennelementen (Pixel) zusammensetzen, wobei die Hauptausbreitungsrichtung der von den Teil-Kennelementen (Pixel) jeweils emittierten, reflektierten, polarisierten oder absorbierten Strahlung im Wesentlichen parallel ist. Dabei bedeutet "im Wesentlichen parallel", dass die jeweiligen Hauptausbreitungsrichtungen der einzelnen Teil-Kennelementen (Pixel) miteinander einen Winkel von höchstens 20° und insbesondere höchstens 10° und weiter insbesondere höchstens 5° einschließen. Unter einer Pixelmatrix wird insbesondere ein Bildschirm bzw. Display oder eine Matrixanzeige verstanden, welche aus einer Mehrzahl von Pixel gebildet ist, wobei die Pixel zwei oder mehr optische Zustände aufweisen können. Neben den optischen Zuständen "an" (Emission/Transmission von Strahlung) und "aus" (keine Emission/Transmission von Strahlung) bedeutet dies beispielsweise, dass die Pixel in unterschiedlichen optischen Zuständen Strahlung mit unterschiedlicher Wellenlänge und damit Farbe emittieren, reflektieren, polarisieren oder absorbieren können.

[0026] In Ausführungsformen ist das Messziel ein Retroreflektor und insbesondere ein Prisma, ein Katzenauge, eine retroreflektierende Folie oder ein Tripelspiegel-Array, und damit passiv. Beispielsweise kann das Messziel auch durch eine Beschichtung des Trägers oder der Kennung gebildet sein. Alternativ kann das Messziel jedoch auch aktiv sein und beispielsweise von einer Strahlungsquelle zur Emission von Messstrahlung gebildet werden. Das Mess-

ziel kann von dem wenigstens einen Kennelement der Kennung beabstandet sein, oder mit diesem zusammenfallen. Weiter kann das Messziel direkt von dem Träger getragen werden, oder an der Kennung befestigt und über diese mit dem Träger verbunden sein. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Beispiele beschränkt. So kann es sich bei dem Messziel um ein beliebiges Ziel handeln, in Bezug auf welches eine Messung möglich ist.

[0027] Gemäß Ausführungsformen weist das Ziel wenigstens zwei und insbesondere wenigstens drei und weiter insbesondere wenigstens acht mit Abstand voneinander angeordnete Kennelemente auf. Die Zahl der Kennelemente kann gerade oder ungerade sein. Dann kann das Messziel entlang einer Verbindungsgeraden und insbesondere in der Mitte zwischen zwei Kennelementen angeordnet sein, und/oder im Flächenschwerpunkt einer regelmäßigen Fläche liegen, deren Eckpunkte von den Kennelementen festgelegt werden. Dies erlaubt auf besonders einfache Weise eine Bestimmung der räumlichen Lage des Messziels anhand der Kennelemente. Allgemein ist es jedoch ausreichend, wenn das Messziel eine vorbekannte räumliche Lage in Bezug auf das wenigstens eine Kennelement aufweist, welche vorbekannte räumliche Lage für unterschiedliche optische Zustände des wenigstens einen Kennelements gleich oder verschieden sein kann. Die Kennelemente können von dem Messziel paarweise gleich weit beabstandet sein, was jedoch nicht zwingend erforderlich ist. Weiter können die Kennelemente entlang eines Kreises oder in den Ecken eines insbesondere regelmäßigen Polygons wie beispielsweise eines insbesondere gleichschenkligen Dreiecks, eines Quadrats oder Quaders angeordnet sein, was jedoch nur fakultativ ist.

[0028] Gemäß Ausführungsformen sind die Kennelemente so angeordnet, dass sie wenigstens zwei geometrische Figuren bilden, die sich nur hinsichtlich ihrer Größe unterscheiden. Alternativ oder zusätzlich sind die Kennelemente gemäß einer Ausführungsform regelmäßig angeordnet. Beispielsweise können die Kennelemente gleichmäßig über eine vorgegebene Fläche verteilt angeordnet sein. Weiter ist die Steuerung dann ausgebildet, den optischen Zustand mehrerer Kennelemente gleichzeitig zu ändern, so dass die Kennelemente mit gleichem optischen Zustand wahlweise geometrische Figuren bilden, die sich hinsichtlich wenigstens eines von Form und Größe voneinander unterscheiden.

[0029] Diese geometrischen Figuren können insbesondere zweidimensional und regelmäßig oder unregelmäßig sein. Die Figuren können den gleichen Flächenschwerpunkt aufweisen, so dass die kleinere Figur innerhalb der größeren Figur angeordnet ist. Dies ist jedoch nur fakultativ.

[0030] In Ausführungsformen weist das Ziel weiter einen adressierbaren Empfänger auf, welche Steuerbefehle beispielsweise über eine Luftschnittstelle empfängt und der Steuerung zuführt, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements der Kennung bewirken. Die Luftschnittstelle kann beispielsweise auf Funk (Übertragung elektromagnetischer Wellen), Infrarot oder auch Schall basieren, die vorliegende Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Die Adressierbarkeit des Empfängers kann beispielsweise digital durch Zuordnung einer digitalen Adresse oder analog durch Zuweisung einer besonderen Frequenz erfolgen.

[0031] Somit kann das Ziel von außen aus Distanz dazu veranlasst werden, seine den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements und damit die Identität zu ändern. Hierdurch ist zum einen eine Anpassung an unterschiedliche Messbedingungen möglich (z. B. an eine teilweise verdeckte Kennung, große räumliche Distanz zwischen geodätischem Messgerät und Ziel, o. ä.), zum anderen kann dem geodätischen Messgerät so eine Rückantwort durch das Ziel gegeben werden, um die Identität des Ziels zu bestätigen.

[0032] Gemäß Ausführungsformen weist ein geodätisches Messgerät eine Kennungserfassungseinheit, eine Messeinheit und einen Sender auf. Die Kennungserfassungseinheit ist ausgebildet, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelements einer Kennung eines Ziels anhand von beispielsweise der Wellenlänge oder Polarisation der im Messgerät empfangenen Strahlung zu erfassen. Die Strahlung wird von dem wenigstens einen Kennelement des Ziels abgestrahlt bzw. absorbiert oder reflektiert, wie vorstehend beschrieben. Die Messeinheit ist ausgebildet, bezogen auf ein Messziel des Ziels eine Messung, insbesondere eine Abstandsmessung, durchzuführen, und hierfür beispielsweise eine Messstrahlung hin zum Ziel zu emittieren oder das Ziel zur Emission einer Messstrahlung zu veranlassen. Der Sender ist ausgebildet, einen Empfänger des Ziels zu adressieren und an diesen beispielsweise über eine Luftschnittstelle Steuerbefehle zu senden, welche die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels bewirken. Die Luftschnittstelle kann beispielsweise auf Funk (Übertragung elektromagnetischer Wellen), Infrarot oder auch Schall basieren, die vorliegende Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Das geodätische Messgerät kann weiter ausgebildet sein, die Identität des Ziels zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert.

[0033] Ausführungsformen stellen weiter ein System bereit, welches neben dem vorstehend beschriebenen

nen Ziel das vorstehend beschriebene geodätische Messgerät umfasst.

[0034] Dabei ist das geodätische Messgerät ausgebildet, die Identität des Ziels zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert.

[0035] Alternativ oder zusätzlich ist das geodätische Messgerät ausgebildet, die Größe einer Abbildung der Kennung des Ziels im geodätischen Messgerät durch Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich der Messeinheit des geodätischen Messgeräts anzupassen. Dies kann insbesondere dann hilfreich sein, wenn es die Anordnung der Kennelemente im Ziel erlaubt, durch gezieltes Ansteuern einzelner Kennelemente unterschiedlich große geometrische Figuren festzulegen. Hierdurch ist es durch geeignete Ansteuerung der Kennelemente möglich, die Größe einer Abbildung des Ziels in einem geodätischen Messgerät und damit die Größe der Kennung aus Sicht des geodätischen Messgeräts zu ändern.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Systems sind wenigstens zwei Ziele vorgesehen, und ist die Kennungserfassungseinheit des geodätischen Messgeräts weiter ausgebildet, die Ziele anhand ihrer jeweiligen Kennungen zu identifizieren und bezogen auf die Messziele der Ziele nacheinander gezielt Messungen durchzuführen.

[0037] Ein Messverfahren zur Bestimmung der räumlichen Lage und/oder Orientierung eines Ziels, welches insbesondere mit dem vorstehend beschriebenen Ziel und dem vorstehend beschriebenen geodätischen Messgerät in dem vorstehend beschriebenen System ausgeführt werden kann, weist in Ausführungsformen die folgenden Schritte auf:

Erfassen des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements einer Kennung des Ziels anhand von im geodätischen Messgerät empfangener Strahlung; Senden eines Steuerbefehls an das Ziel durch das geodätische Messgerät, welcher Steuerbefehl die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels bewirkt; und

Erfassen des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels anhand von im geodätischen Messgerät empfangener Strahlung. Wenn sich die Kennung des Ziels entsprechend des Steuerbefehls ändert, kann das Ziel zweifelsfrei identifiziert werden. Weiter ist es so beispielsweise möglich, die Kennung des Ziels an schwierige Mess- und insbesondere Sichtbedingungen anzupassen. Alternativ oder zusätzlich kann der Schritt des Erfassens des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels anhand von im geodätischen Messgerät empfangener Strahlung auch erfolgen, um die Identität des Ziels

festzustellen, nachdem die Größe der Abbildung der Kennung des Ziels aufgrund einer Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements infolge der Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich des geodätischen Messgeräts angepasst wurde.

[0038] Gemäß Ausführungsformen weist das Verfahren ferner den Schritt des Emittierens einer Messstrahlung zum Ziel durch das geodätische Gerät auf, um bezogen auf das Messziel eine Messung durchzuführen. Alternativ kann das Ziel durch das Messgerät auch zum Emittieren einer Messstrahlung instruiert werden.

[0039] Gemäß Ausführungsformen umfasst der Schritt des Erfassens des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements der Kennung des Ziels das Erstellen von einem zweidimensionalen Bild und das Detektieren des wenigstens einen Kennelements in dem zweidimensionalen Bild mittels elektronischer Bildverarbeitung.

[0040] Das Verfahren weist in Ausführungsformen weiter den Schritt des manuellen oder automatischen Ausrichtens des geodätischen Gerätes auf das Ziel bzw. die Ziele auf. Dies erfolgt insbesondere, nachdem das jeweilige Ziel anhand seiner Kennung identifiziert wurde.

[0041] In Ausführungsformen weist das Verfahren weiter die Schritte des Bestimmens einer Orientierung des Ziels anhand der räumlichen Anordnung von wenigstens zwei Kennelementen der Kennung des Ziels relativ zueinander und des Korrigierens eines Messergebnisses anhand der bestimmten Orientierung des Ziels auf. Das Bestimmen der Orientierung kann beispielsweise in einem durch das geodätische Messgerät erstellten zweidimensionalen Bild mittels elektronischer Bildverarbeitung erfolgen.

[0042] Die vorstehenden Ausführungsformen und darin beschriebenen Aspekte müssen nicht getrennt betrachtet werden, sondern können miteinander kombiniert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0043] Die vorstehenden sowie weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung werden durch die nachfolgende detaillierte Beschreibung der beispielhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen noch deutlicher hervorgehen. Es wird betont, dass nicht alle möglichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung notwendigerweise alle oder einige der hier angegebenen Vorteile erzielen.

[0044] Fig. 1A bis Fig. 1C zeigen schematisch Frontalansichten von Zielen gemäß unterschiedlicher Ausführungsformen;

[0045] Fig. 2A und Fig. 2B zeigen schematische Ansichten auf Ziele aus den

[0046] Fig. 1B und Fig. 1C bei unterschiedlichen Orientierungen der Ziele;

[0047] Fig. 3A bis Fig. 3D zeigen schematische Frontalansichten von Kennungen, welche bei den Zielen aus Fig. 1A–Fig. 1C alternativ verwendet werden können;

[0048] Fig. 4A bis Fig. 4F zeigen beispielhaft schematisch unterschiedliche optische Zustände der Kennung aus Fig. 3A;

[0049] Fig. 5A und Fig. 5B zeigen schematisch eine Seitenansichten bzw. eine Aufsicht auf ein System bestehend aus dem Ziel aus Fig. 1A bzw. Fig. 1C und einem geodätischen Messgerät;

[0050] Fig. 6 ein Flussdiagramm eines Messverfahrens zur Bestimmung der räumlichen Lage und/oder Orientierung eines Ziels; und

[0051] Fig. 7A bis Fig. 7D zeigen schematische Frontalansichten von Kennungen, welche bei den Zielen aus Fig. 1A–Fig. 1C alternativ verwendet werden können, wobei die Fig. 7A und Fig. 7B bzw. Fig. 7C und Fig. 7D paarweise die gleiche Kennung bei unterschiedlichen optischen Zuständen zeigen.

Detaillierte Beschreibung der beispielhaften Ausführungsformen

[0052] In den nachfolgend beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen sind Merkmale, die sich in Funktion und Aufbau ähneln, soweit möglich mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen. Um die Merkmale einer bestimmten Komponente einer bestimmten Ausführungsform zu verstehen, sollten daher die Beschreibung anderer Ausführungsformen und die Zusammenfassung der Erfindung berücksichtigt werden.

[0053] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Fig. 1A bis Fig. 1C drei exemplarische Ausführungsformen eines Ziels 1, 1', 1'' zur Verwendung in der Geodäsie beschrieben.

[0054] In den gezeigten Ausführungsformen weist das Ziel 1, 1', 1'' einen durch eine Stange 2 gebildeten Träger auf, welcher ein von einem Retroreflektor 3 gebildetes Messziel sowie eine Kennung 4, 4', 4'' trägt. Die Kennung 4, 4' und 4'' weist jeweils eine Mehrzahl von Kennelementen 41–44 auf, welche Kennelemente 41–44 jeweils unterschiedliche vorbe-

stimmte optische Eigenschaften aufweisen können, und damit unterschiedliche optische Zustände einnehmen können.

[0055] Zur Steuerung der optischen Zustände der Kennelemente 41–44 ist ein Mikroprozessor 5 vorgesehen, welcher in den gezeigten Ausführungsformen nach Fig. 1A und Fig. 1B von der den Träger 2 bildenden Stange aufgenommen wird und elektrisch mit den Kennelementen 41 bis 44 verbunden ist.

[0056] In dem Ziel 1 aus Fig. 1A werden die Kennelemente von organischen Leuchtdioden 41 und 42 gebildet, welche jeweils die vorbestimmten optischen Eigenschaften und damit unterschiedlichen optischen Zustände "aus", "Emission von rotem Licht", "Emission von grünem Licht" und "Emission von weißem Licht" einnehmen können. Hierfür ist in den Träger 2 ferner eine Energiequelle in Form einer Batterie 8 eingelassen, welche über die Steuerung mit den organischen Leuchtdioden 41 und 42 verbunden ist. Weiter weist das Ziel 1 einen adressierbaren Empfänger 6 auf, welcher mit dem Mikroprozessor 5 verbunden ist und über eine Luftschnittstelle Steuerbefehle für den Mikroprozessor 5 empfängt. Die Adressierung des Empfängers 6 erfolgt vorliegend digital, kann aber beispielsweise auch über die verwendete Frequenz erfolgen. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung von organischen Leuchtdioden als Kennelemente oder auf vier optische Zustände der Kennelemente beschränkt. Beispielsweise können andere Punktlichtquellen mit vorzugsweise niedriger Energieaufnahme, wie beispielsweise normale Leuchtdioden verwendet werden. Der Retroreflektor 3 ist in der Mitte einer Verbindungsgeraden S zwischen den organischen Leuchtdioden 41 und 42 angeordnet, so dass die Position des Retroreflektors 3 leicht bestimmt werden kann, sobald die Positionen der organischen Leuchtdioden 41 und 42 bekannt sind.

[0057] Im Unterschied zur Ausführungsform der Fig. 1A werden in dem Ziel 1' der Ausführungsform von Fig. 1B als Kennelemente nach dem Prinzip der Elektrophorese arbeitende Anzeigen 41, 42 und 43 verwendet. Derartige Anzeigen weisen zwei vorbestimmte optische Eigenschaften und damit optische Zustände auf, in denen Strahlung einer Wellenlänge stärker bzw. weniger stark reflektiert bzw. absorbiert wird. Da nach dem Prinzip der Elektrophorese arbeitende Anzeigen zur Aufrechterhaltung eines Zustandes keine Energie benötigen, weist das Ziel 1' der Ausführungsform keine eigene Energiequelle auf. Die hier als Relaisanordnung 5 ausgebildete Steuerung weist jedoch einen (nicht eigens gezeigten) Anschluss auf, welcher die Zufuhr von Energie zur Bewirkung einer Änderung des optischen Zustandes der Anzeigen 41, 42 und 43 ermöglicht. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung von nach dem Prinzip der Elektrophorese

arbeitenden Anzeigen oder Reflektoren als Kennelemente oder auf zwei unterschiedliche optische Zustände der Kennelemente beschränkt. Beispielsweise können andere Bauelemente, welche zur Beibehaltung eines optischen Zustandes keine Energiezufuhr benötigen, wie beispielsweise bi-stabile LCDs, nach dem Prinzip der mikromechanisch gesteuerten Interferenz-Modulation arbeitende Anzeigen oder Reflektoren oder nach dem Prinzip der Elektrobenetzung arbeitende Anzeigen oder Reflektoren verwendet werden. Auch in dieser Ausführungsform ist der Retroreflektor **3** entlang einer Verbindungsgeraden **S** der Anzeigen **41–43** angeordnet.

[0058] Die in der **Fig. 1C** gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in der **Fig. 1B** gezeigten Ausführungsform insbesondere dadurch, dass die Kennelemente **41–44** der Kennung **4''** nicht direkt von der Stange **2** getragen werden, sondern auf einer separaten Platte montiert sind. Dies kann Vorteile bringen, wenn die Kennung aufgrund eines großen Abstandes zu einem geodätischen Messgerät oder aufgrund von schlechten Beobachtungsbedingungen möglichst groß ausgebildet werden soll. Außerdem werden die Kennelemente **41–44** des Ziels **1''** nicht von nach dem Prinzip der Elektrophorese arbeitenden Anzeigen, sondern von nach dem Prinzip der Elektrobenetzung arbeitenden Anzeigen gebildet. Auch hier ist für die Aufrechterhaltung eines optischen Zustandes der Kennelemente **41–44** keine Energiezufuhr erforderlich. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung von nach dem Prinzip der Elektrobenetzung arbeitenden Anzeigen oder Reflektoren als Kennelementen beschränkt. Beispielsweise können andere Bauelemente, welche zur Beibehaltung eines optischen Zustandes keine Energiezufuhr benötigen, wie beispielsweise bi-stabile LCDs, nach dem Prinzip der mikromechanisch gesteuerten Interferenz-Modulation arbeitende Anzeigen oder Reflektoren oder nach dem Prinzip der Elektrophorese arbeitende Anzeigen oder Reflektoren verwendet werden. Bei dem Ziel **1''** ist das Messziel **3** im Flächenschwerpunkt **F** einer regelmäßigen Fläche angeordnet, deren Eckpunkte von den Elementen **41–44** festgelegt werden. Hierdurch ist es nach einer Detektion der Elemente **41–44** besonders einfach und mit hoher Genauigkeit möglich, die Lage des Messzieles **3** zu bestimmen. Schließlich wird in der Ausführungsform nach **Fig. 1C** der Mikroprozessor **5** nicht von der Stange **2**, sondern der Platte der Kennung **4''** getragen.

[0059] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf Ziele **1, 1', 1''** nach den Ausführungsformen der **Fig. 1A bis Fig. 1C** beschränkt. Beispielsweise kann der Träger statt durch eine Stange durch eine Platte oder einen anderen festen Körper wie beispielsweise eine Kugel o. ä. gebildet werden. Auch das Messobjekt selber wie beispielsweise ein Fahrzeug oder Gebäude oder Landmarke kann Träger dienen. als

Weiter kann es sich bei dem Messziel statt um einen Retroreflektor beispielsweise auch um ein Strahlung emittierendes aktives Ziel handeln. Auch kann anstelle der Batterie eine andere vorzugsweise mobile Energiequelle wie beispielsweise ein Akkumulator oder eine Solarzelle verwendet werden. Weiter können diese Ausführungsformen der **Fig. 1A bis Fig. 1C** beliebig miteinander kombiniert werden. So können beispielsweise die Ausführungsformen der **Fig. 1B** und **Fig. 1C** wie die Ausführungsform der **Fig. 1A** wahlweise einen adressierbaren Empfänger und eine eigene Energieversorgung aufweisen. Weiter können zusätzlich zu den Kennungen **4, 4', 4''** am Träger weitere Kennungen beispielsweise in Form von Farbmarkierungen oder geometrischen Figuren vorgesehen sein.

[0060] In den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** sind schematische Ansichten auf Ziele **1', 1''** aus den **Fig. 1B** und **Fig. 1C** bei unterschiedlichen Orientierungen der Ziele **1', 1''** gezeigt.

[0061] In der **Fig. 2A** ist das aus **Fig. 1B** bekannte Ziel **1'** gegenüber der Vertikalen um einen Winkel α geneigt. Dies kann erforderlich sein, wenn es die räumlichen Gegebenheiten nicht zulassen, das Ziel **1'** vertikal in einem Messpunkt anzuordnen. Der Winkel α kann durch ein geodätisches Messgerät leicht bestimmt werden, da die Orientierung des Ziels **1'** anhand der Verbindungsgeraden **S** zwischen den Leuchtdioden **41, 42, 43** aufgrund der vorbekannten Anordnung der Leuchtdioden **41–43** leicht festgestellt werden kann. Dies ermöglicht eine Korrektur einer mit dem geneigten Ziel **1'** durchgeführten geodätischen Messung.

[0062] In der **Fig. 2B** ist eine Orientierung des aus **Fig. 1C** bekannten Ziels **1''** gezeigt, in welcher das Ziel **1''** vertikal orientiert, gegenüber einer Messrichtung eines geodätischen Messgerätes jedoch um einen Winkel β verdreht ist. Dies ist in **Fig. 5B** in Aufsicht gezeigt. In der Folge wird die relative räumliche Anordnung der von der Platte getragenen Kennelemente **41–44** der Kennung **4''** verzerrt, was durch ein geodätisches Gerät erkannt werden kann. Da die tatsächliche räumliche Anordnung der Kennelemente **41–44** vorbekannt ist, kann der Drehwinkel β des Ziels gegenüber der Messrichtung des geodätischen Messgerätes **7** automatisch bestimmt werden. Dies erlaubt es, die Ausrichtung des Ziels **1** auf das Messgerät **7** zu korrigieren.

[0063] In den **Fig. 3A–Fig. 3D** sind beispielhaft Frontansichten von Kennungen **4*–4****** gezeigt, welche alternativ zu den Kennungen **4, 4', 4''** bei den in den **Fig. 1A–Fig. 1C** gezeigten Zielen **1, 1', 1''** verwendet werden können.

[0064] Bei der in **Fig. 3A** gezeigten Kennung **4*** sind die Kennelemente **41–48** in den Ecken und den Sei-

tenmitten eines Quadrates angeordnet, und ist das Messziel **3** im Flächenschwerpunkt des Quadrates angeordnet.

[0065] Bei der Kennung **4****, welche in **Fig. 3B** gezeigt ist, sind die Kennelemente **41–48** entlang eines Kreises angeordnet, und ist das Messziel **3** in der Mitte des Kreises angeordnet.

[0066] Bei der in **Fig. 3C** gezeigten Kennung **4***** sind die Kennelemente **41–43** in den Ecken eines Dreieckes angeordnet, und ist das Messziel **3** im Flächenschwerpunkt des Dreieckes angeordnet.

[0067] Bei der in **Fig. 3D** gezeigten Ausführungsform der Kennung **4****** werden die Kennelemente **41–46** von einer unterschiedlichen Anzahl von Pixel einer Pixelmatrix, wie beispielsweise eines Bildschirms, einer Matrixanzeige oder eines elektronischen Papiers gebildet, wobei die Pixel zwei oder mehr als zwei vorbestimmte optische Eigenschaften und damit Zustände (wie beispielsweise Farben, Intensitäten, Polarisationen etc.), aufweisen können. In der **Fig. 3D** sind die Kennelemente **41** und **44**, **42** und **45**, **43** und **46** paarweise von der gleichen Anzahl und Anordnung an Pixel gebildet. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Weiter ist bei der Ausführungsform der **Fig. 3D** das Messziel außerhalb der Kennung **4****** angeordnet und daher nicht gezeigt. Dies schließt nicht aus, dass die räumliche Anordnung des Messziels in Bezug auf die Kennelemente **41–46** vorbekannt ist.

[0068] Als Kennelemente **41–48** der Kennung **4*–4****** können in den **Fig. 3A–Fig. 3D** jeweils beliebige Elemente verwendet werden, welche zumindest einen ersten optischen Zustand aufweisen, in dem Strahlung mit einer ersten Wellenlänge oder Polarisation abgestrahlt oder eine erste Wellenlänge oder Polarisation von empfangener Strahlung absorbiert wird, und welche wenigstens einen weiteren Zustand aufweisen, in dem Strahlung der ersten Wellenlänge oder Polarisation nicht abgestrahlt bzw. absorbiert wird. Selbstverständlich kann von der in den **Fig. 3A–Fig. 3D** gezeigten Anzahl an Kennelementen **41–48** abgewichen werden. Weiter können die beispielhaft gezeigten Anordnungen der Kennelemente **41–48** beliebig kombiniert werden (z. B. Kreis mit Dreieck oder Quadrat, Pixelmatrix mit Kreis etc.).

[0069] In den **Fig. 4A–Fig. 4F** ist beispielhaft gezeigt, wie eine Kennung **4*** durch unterschiedliche optische Zustände einzelner Kennelemente **41–48** der Kennung **4*** unterschiedliche Identitäten aufweisen kann. Hierdurch werden unterschiedliche Ziele voneinander unterscheidbar.

[0070] In den **Fig. 4A–Fig. 4F** bezeichnen punktförmig schwarze Kennelemente **41–48** Kennelemente **41–48** in einem ersten optischen Zustand, und Kennelemente, welche als weißer Kreis mit Kreuz darge-

stellt sind, Kennelemente **41–48** in einem vom ersten optischen Zustand verschiedenen optischen Zustand. Die Kennelemente weisen in den unterschiedlichen optischen Zuständen somit unterschiedliche optische Eigenschaften auf.

[0071] Wie in den **Fig. 4A–Fig. 4C** gezeigt, können die optischen Zustände der Kennelemente beispielsweise so gesteuert werden, dass die Kennelemente **41–48** der Kennung **4*** unterschiedliche geometrische Figuren festlegen, in deren Flächenschwerpunkt jeweils das Messziel **3** angeordnet ist. Dies ist jedoch nicht erforderlich. Zur Identifizierung eines Zieles ist es beispielsweise auch ausreichend, wenn die Kennelemente der Kennung **4*** so gesteuert werden, dass sie eine Kodierung, beispielsweise eine binäre Kodierung aufweisen, wie in den **Fig. 4D–Fig. 4F** gezeigt. Im Beispiel einer binären Kodierung kennzeichnet die Kennung **4*** der **Fig. 4D** das Ziel "1", die Kennung **4*** der **Fig. 4E** das Ziel "2" und die Kennung **4*** der **Fig. 4F** das Ziel "3".

[0072] In den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** sind eine Seitenansicht bzw. Aufsicht auf ein System gezeigt, welches aus einem geodätischen Messgerät **7** und Zielen **1**, **1'**, **1''**, wie vorstehend beschrieben, gebildet wird.

[0073] Das geodätische Messgerät **7** weist in der gezeigten Ausführungsform eine durch einen zweidimensionalen CCD-Sensor **71** gebildete Kennungserfassungseinheit auf, welche ausgebildet ist, den optischen Zustand und die räumliche Lage wenigstens eines Kennelements **41–48** der Kennung **4** des Ziels **1** und der Kennung **4'** des Ziels **1'** anhand der Wellenlänge der im Messgerät empfangenen Strahlung zu erfassen. Weiter weist das Messgerät **7** eine durch ein Tachymeter **72** gebildete Messeinheit auf, um bezogen auf das Messziel **3** des Ziels **1** und des Ziels **1'** eine Messung durchzuführen und hierfür Strahlung zu emittieren. Schließlich weist das geodätische Messgerät **7** einen durch einen Oszillator mit nachfolgendem Verstärker und einer Sendeanenne gebildeten Sender **73** zur Bereitstellung einer Luftschnittstelle auf, um der Steuerung **5** der Ziele **1**, **1'** über den jeweiligen adressierbaren Empfänger **6** der Ziele **1**, **1'** durch Senden entsprechender elektromagnetischer Wellen gezielt Steuerbefehle zuzuführen, welche eine Änderung des optischen Zustandes der Kennelemente **41–48** eines der Ziele **1**, **1'** bewirken. Durch Senden eines derartigen Steuerbefehls und Erfassen der Änderung der Kennung des Ziels **1** kann die Identität des Ziels **1** gegenüber dem geodätischen Messgerät **7** bestätigt werden. Auch wenn das System in der gezeigten Ausführungsform die aus **Fig. 1A**, **Fig. 1B** bekannten Ziele **1**, **1'** verwendet, ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt. Alternativ kann jedes andere Ziel verwendet werden, welches in den Schutzbereich der Ansprüche fällt. Auch wenn die Luftschnittstelle in der

gezeigten Ausführungsform auf Funk basiert, ist die Erfindung hierauf nicht beschränkt. So kann alternativ beispielsweise auch Licht, Infrarot oder Ultraschall zur Übertragung der Steuerbefehle verwendet werden. Auch können als Messeinheit andere geodätische Messgeräte wie beispielsweise ein Theodolit, ein Nivellier, ein Laserscanner oder ein Distanzmesser verwendet werden. Als Kennungserfassungseinheit kann alternativ beispielsweise ein Spektrometer verwendet werden. Weiter wird betont, dass das geodätische Messgerät **7** nur sehr allgemein beschrieben wurde. So kann das geodätische Messgerät **7** weitere Komponenten wie Mikroprozessoren, Energiequellen oder Schnittstellen aufweisen.

[0074] In der **Fig. 5B** ist anstelle der aus **Fig. 1A**, **Fig. 1B** bekannten Ziele **1**, **1'** das aus **Fig. 1C** bekannte Ziel **1''** gezeigt, welches gegenüber einer Messrichtung des geodätischen Messgerätes **7** um einen Winkel β verdreht ist, wie es auch in der **Fig. 2B** gezeigt ist. Dieser Winkel kann durch das geodätische Gerät **7** aufgrund der erfassten Verzerrung der relativen Anordnung der Kennelemente **41–46** der Kennung **4** gegenüber der vorbekannten tatsächlichen relativen Anordnung der Kennelemente der Kennung **4''** bestimmt werden.

[0075] In **Fig. 6** ist eine Ausführungsform eines Messverfahrens zur Bestimmung der räumlichen Lage und Orientierung eines Ziels relativ zu einem geodätischen Messgerät gezeigt.

[0076] In einem ersten Schritt **S1** erfolgt ein automatisches oder manuelles grobes Ausrichten einer Kennungserfassungseinheit des geodätischen Messgerätes auf das Ziel.

[0077] Im folgenden Schritt **S2** wird der optische Zustand wenigstens eines Kennelementes der Kennung des Ziels anhand der Wellenlänge und/oder Polarisierung der von dem Kennelement abgestrahlten, reflektierten oder absorbierten Strahlung durch die Kennungserfassungseinheit des geodätischen Messgerätes erfasst. Auf diese Weise kann bei Fehlen von Strahlung beispielsweise festgestellt werden, dass das entsprechende Kennelement nicht aktiv/aus ist. In der gezeigten Ausführungsform erfolgt dies durch eine Spektralanalyse der von der Kennungserfassungseinheit empfangenen Strahlung.

[0078] Im nachfolgenden Schritt **S3** sendet das geodätische Messgerät über eine Luftschnittstelle einen Steuerbefehl an die Steuerung des Ziels, welcher Steuerbefehl die Steuerung veranlasst, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelementes der Kennung des Ziels zu verändern.

[0079] Anschließend wird im Schritt **S4** wiederum der optische Zustand des wenigstens einen Kennelementes der Kennung des Ziels anhand der Wellen-

länge oder Polarisierung der vom geodätischen Messgerät empfangenen Strahlung erfasst. So kann beispielsweise festgestellt werden, ob das Kennelement an oder aus ist, oder welche Farbe das Kennelement aufweist. Anders als im Schritt **S2** erfolgt dies im Schritt **S4** in dieser Ausführungsform durch Erstellen eines zweidimensionalen Bildes des Ziels und durch Detektieren der Kennelemente in dem zweidimensionalen Bild des Ziels mittels elektronischer Bildverarbeitung. Dies erlaubt neben der Feststellung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelementes auch die Bestimmung der räumlichen Lage der Kennelemente relativ zueinander.

[0080] Wird im folgenden Schritt **S5** festgestellt, dass sich die Kennung des Ziels infolge des Steuerbefehls wie zu erwarten geändert hat, so wird im nachfolgenden Schritt **S6** die Orientierung des Ziels anhand der räumlichen Anordnung von wenigstens zwei Kennelementen der Kennung des Ziels relativ zueinander bestimmt. Hierzu wird das im Schritt **S4** erstellte zweidimensionale Bild des Ziels verwendet. Wurde durch den Steuerbefehl die Größe eines Abbildes der Kennung im geodätischen Messgerät an einen Sichtbereich des geodätischen Messgerätes angepasst, so umfasst der Schritt **S5** eine Identifizierung des Ziels anhand seiner Kennung.

[0081] Anschließend erfolgt im Schritt **S7** ein automatisches Ausrichten des geodätischen Gerätes auf das Messziel anhand der vorbekannten räumlichen Lage des Messziels in Bezug auf die in Schritt **S4** bestimmte räumliche Lage des wenigstens einen Kennelementes.

[0082] In Schritt **S8** erfolgt eine Messung durch das geodätische Gerät in Bezug auf das Ziel durch Emission von Messstrahlung durch das geodätische Gerät hin zum Ziel, um ein Messergebnis in Bezug auf das Ziel zu gewinnen.

[0083] Das so erhaltene Messergebnis wird in Schritt **S9** unter Berücksichtigung der in Schritt **S6** bestimmten Orientierung des Ziels korrigiert, bevor das Verfahren endet oder mit einer groben Ausrichtung auf das nächste Ziel fortfährt.

[0084] Wird in Schritt **S5** hingegen festgestellt, dass sich die Kennung des Ziels nicht wie aufgrund des Steuerbefehls zu erwarten geändert hat, so steht fest, dass in den Schritten **S2** und **S4** nicht die Kennung des gewünschten Ziels erfasst wurde. Das Verfahren kehrt daher zu Schritt **S1** zurück, in welchem eine neue grobe Ausrichtung des geodätischen Messgerätes auf das Ziel erfolgt.

[0085] Es wird betont dass insbesondere die Schritte **S6** bis **S8** nur optional sind.

[0086] In den **Fig. 7A–Fig. 7D** sind beispielhaft Frontalansichten von Kennungen **4#** und **4~** gezeigt, welche alternativ zu den Kennungen **4**, **4'**, **4''** bei den in den **Fig. 1A–Fig. 1C** gezeigten Zielen **1**, **1'**, **1''** verwendet werden können.

[0087] Bei der in **Fig. 7A** und **Fig. 7B** gezeigten Kennung **4#** sind die Kennelemente **41–48** und **41'–48'** jeweils in den Ecken und den Seitenmitten zweier unterschiedlich großer Quadrate angeordnet, wobei das kleinere Quadrat innerhalb des größeren Quadrats angeordnet ist. Die Flächenschwerpunkte der beiden Quadrate fallen somit ineinander. Das Messziel **3** ist im Flächenschwerpunkt der Quadrate angeordnet. Als Kennelemente können beispielsweise die Kennelemente verwendet werden, welche bei der Beschreibung der **Fig. 3A–Fig. 3D** genannt wurden.

[0088] Die **Fig. 7A** und **Fig. 7B** zeigen jeweils beispielhaft, wie die Kennung **4#** durch unterschiedliche optische Zustände einzelner Kennelemente **41–48** bzw. **41'–48'** der Kennung **4#** aus Sicht eines geodätischen Messgeräts unterschiedliche Größen aufweisen kann. Weisen – wie in **Fig. 7A** gezeigt – die äußeren Kennelemente **41–48** einen ersten optischen Zustand und die inneren Kennelemente **41'–48'** einen von dem ersten optischen Zustand verschiedenen optischen Zustand auf, weist das Ziel aus Sicht eines geodätischen Messgeräts eine große Kennung **4#** auf. Weisen hingegen – wie in **Fig. 7A** gezeigt – die inneren Kennelemente **41'–48'** den ersten optischen Zustand und die äußeren Kennelemente **41–48** den von dem ersten optischen Zustand verschiedenen optischen Zustand auf, weist das Ziel aus Sicht eines geodätischen Messgeräts eine vergleichsweise kleine Kennung **4#** auf.

[0089] Die Kennung **4~** der **Fig. 7C** und **Fig. 7D** weist einen der Kennung **4****** aus **Fig. 3D** vergleichbaren Aufbau auf. Somit werden die Kennelemente **41–4x** von einer Anzahl Pixel einer Pixelmatrix gebildet. Auf die Beschreibung der **Fig. 3D** wird daher verwiesen.

[0090] In der **Fig. 7C** stellen die Pixel mit einem ersten optischen Zustand eine kleinere Figur dar, als in **Fig. 7D**. Somit scheint die Kennung **4~** der **Fig. 7C** aus Sicht eines geodätischen Gerätes bei gleichem Abstand kleiner zu sein, als die Kennung **4~** der **Fig. 7D**.

[0091] Somit ist es durch geeignete Ansteuerung der Kennelemente möglich, die Größe einer Abbildung des Ziels in einem geodätischen Messgerät und damit die Größe der Kennung aus Sicht des geodätischen Messgeräts zu ändern. Dies bringt Vorteile, wenn der Abstand des Ziels stark variiert. Bei geringem Abstand und zu großer Kennung besteht ansonsten die Gefahr, dass ein geodätisches Messgerät nicht in der Lage ist, die ganze Kennung zu erfassen,

da die Kennung größer als ein Sichtfeld des geodätischen Gerätes bei diesem Abstand ist. Bei großem Abstand und zu kleiner Kennung besteht hingegen die Gefahr, dass ein geodätisches Messgerät nicht in der Lage ist, die einzelnen Kennelemente aufzulösen und damit das Ziel richtig zu identifizieren. Die vorstehend beschriebene Änderung der Größe einer Abbildung des Ziels kann beispielsweise durch das geodätische Messgerät durch Aussenden eines entsprechenden Steuerbefehls an das Ziel veranlasst werden.

[0092] Es wird betont, dass die vorstehende Änderung der Größe der Kennung des Ziels aus Sicht eines geodätischen Messgerätes nur optional ist.

[0093] Während die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte beispielhafte Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es für den Fachmann offensichtlich, dass viele Alternativen, Modifikationen und Variationen der Ausführungsformen möglich sind. Daher sind die hier beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen nur erläuternd und sollen in keiner Weise einschränkend sein. Zahlreiche Abwandlungen sind möglich, ohne den Gehalt und Schutzbereich der vorliegenden Erfindung, wie er in den nachfolgenden Ansprüchen festgelegt ist, zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Ziel
2	Träger
3	Messziel
4	Kennung
41–48	Kennelement
5	Steuerung
6	adressierbarer Empfänger des Ziels
7	geodätisches Messgerät
71	Kennungserfassungseinheit des geodätischen Messgeräts
72	Messeinheit des geodätischen Messgeräts
73	Sender des geodätischen Messgeräts
8	Energieversorgung des Ziels
S1–S8	Verfahrensschritte
S	Verbindungsgerade zwischen zwei Kennelementen
F	Flächenschwerpunkt einer regelmäßigen Fläche, deren Eckpunkte die Kennelemente festlegen
α	Neigungswinkel des Ziels
β	Drehwinkel des Ziels

Patentansprüche

1. Ziel (**1**) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:
einen Träger (**2**);
ein von dem Träger (**2**) getragenes Messziel (**3**);

eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist; und

eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern, wobei das wenigstens eine Kennelement (41–48) nach dem Prinzip der Elektrophorese, der Elektrobenetzung oder der mikromechanisch gesteuerten Interferenz-Modulation arbeitende Anzeige oder arbeitender Reflektor ist.

2. Ziel (1) nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine Kennelement (41–48) von einem oder mehreren Pixel einer Pixelmatrix gebildet ist.

3. Ziel (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Messziel (3) ein Retroreflektor und insbesondere ein Prisma, ein Katzenauge, eine retroreflektierende Folie oder ein Tripelspiegel-Array ist, und/oder wobei das Messziel (3) eine Strahlungsquelle zur Emission von Messstrahlung ist.

4. Ziel (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, aufweisend wenigstens zwei und insbesondere wenigstens drei und weiter insbesondere wenigstens acht mit Abstand voneinander angeordnete Kennelemente (41–48).

5. Ziel (1) nach Anspruch 4, wobei das Messziel (3) entlang einer Verbindungsgeraden (S) zwischen zwei Kennelementen (41–48) angeordnet ist, und/oder wobei das Messziel (3) im Flächenschwerpunkt einer regelmäßigen Fläche (F) liegt, deren Eckpunkte von den Kennelementen (41–48) festgelegt werden.

6. Ziel (1) nach Anspruch 4, wobei die Kennelemente (41–48) so angeordnet sind, dass sie wenigstens zwei geometrische Figuren unterschiedlicher Größe bilden; oder wobei die Kennelemente (41–48) regelmäßig angeordnet sind, und die Steuerung (5) ausgebildet ist, den optischen Zustand mehrerer Kennelemente (41–48) gleichzeitig zu ändern, so dass die Kennelemente (41–48) mit gleichem optischen Zustand wahlweise geometrische Figuren bilden, die sich hinsichtlich wenigstens eines von Form und Größe voneinander unterscheiden.

7. Ziel (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiter aufweisend einen adressierbaren

Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken.

8. System aufweisend:
ein Ziel (1) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:
einen Träger (2);
ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3);
eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist;
eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern; und
einen adressierbaren Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken; und
ein geodätisches Messgerät (7), aufweisend:
eine Kennungserfassungseinheit (71), die ausgebildet ist, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) eines Ziels (1) anhand von im Messgerät (7) empfangener Strahlung zu erfassen;
eine Messeinheit (72), die ausgebildet ist, bezogen auf ein Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen; und
einen Sender (73), der ausgebildet ist, einen Empfänger (6) des Ziels (1) zu adressieren und an diesen Steuerbefehle zu senden, welche die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirken;
wobei das geodätische Messgerät (7) ausgebildet ist, die Identität des Ziels (1) zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert und/oder wobei das geodätische Messgerät (7) ausgebildet ist, die Größe einer Abbildung der Kennung (4) des Ziels (1) im geodätischen Messgerät (7) durch Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich der Messeinheit (72) des geodätischen Messgeräts (7) anzupassen.

9. System aufweisend:
ein Ziel (1) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:
einen Träger (2);
ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3);

eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist;

eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern; und einen adressierbaren Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken; und ein geodätisches Messgerät (7) aufweisend:

eine Kennungserfassungseinheit (71), die ausgebildet ist, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) eines Ziels (1) anhand von im Messgerät (7) empfangener Strahlung zu erfassen;

eine Messeinheit (72), die ausgebildet ist, bezogen auf ein Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen; und

einen Sender (73), der ausgebildet ist, einen Empfänger (6) des Ziels (1) zu adressieren und an diesen Steuerbefehle zu senden, welche die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirken;

wobei die Messeinheit (72) ausgebildet ist, eine Messstrahlung zum Ziel (1) zu emittieren, um bezogen auf das Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen;

wobei das geodätische Messgerät (7) ausgebildet ist, die Identität des Ziels (1) zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert und/oder wobei das geodätische Messgerät (7) ausgebildet ist, die Größe einer Abbildung der Kennung (4) des Ziels (1) im geodätischen Messgerät (7) durch Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich der Messeinheit (72) des geodätischen Messgeräts (7) anzupassen.

10. System nach Anspruch 8 oder 9, umfassend wenigstens zwei Ziele (1, 1') zur Verwendung in der Geodäsie, jedes Ziel (1, 1') aufweisend: einen Träger (2);

ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3); eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese

erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist;

eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern; und einen adressierbaren Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken, wobei die Kennungserfassungseinheit (71) des geodätischen Messgeräts (7) ausgebildet ist, die wenigstens zwei Ziele (1, 1') anhand ihrer jeweiligen Kennungen (4) zu identifizieren und bezogen auf die Messziele (3) der Ziele (1, 1') nacheinander gezielt Messungen durchzuführen.

11. Messverfahren zur Bestimmung der räumlichen Lage und/oder Orientierung eines Ziels (1), relativ zu einem geodätischen Messgerät (7) insbesondere eines Ziels (1) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:

einen Träger (2);

ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3);

eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist;

eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern; und einen adressierbaren Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken, insbesondere einem geodätischen Messgerät (7) aufweisend:

eine Kennungserfassungseinheit (71), die ausgebildet ist, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) eines Ziels (1) anhand von im Messgerät (7) empfangener Strahlung zu erfassen;

eine Messeinheit (72), die ausgebildet ist, bezogen auf ein Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen; und

einen Sender (73), der ausgebildet ist, einen Empfänger (6) des Ziels (1) zu adressieren und an diesen Steuerbefehle zu senden, welche die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirken;

das Verfahren aufweisend die folgenden Schritte:

(S2) Erfassen des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) des

Ziels (1) anhand von im geodätischen Messgerät (7) empfangener Strahlung;

(S3) Senden eines Steuerbefehls an das Ziel (1) durch das geodätische Messgerät (7), welcher Steuerbefehl die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirkt; und

(S4) Erfassen des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) anhand von im geodätischen Messgerät (7) empfangener Strahlung, um die Identität des Ziels (1) zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert und/oder um die Identität des Ziels (1) festzustellen, nachdem die Größe der Abbildung der Kennung (4) des Ziels (1) aufgrund einer Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) infolge der Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich des geodätischen Messgeräts (7) angepasst wurde.

12. Messverfahren zur Bestimmung der räumlichen Lage und/oder Orientierung eines Ziels (1) relativ zu einem geodätischen Messgerät (7), insbesondere eines Ziels (1) zur Verwendung in der Geodäsie, aufweisend:

einen Träger (2);

ein von dem Träger (2) getragenes Messziel (3);

eine von dem Träger (2) getragene Kennung (4) mit wenigstens einem Kennelement (41–48), welches zwischen wenigstens zwei optischen Zuständen umschaltbar ist, wobei das Kennelement (41–48) in einem optischen Zustand eine erste vorbestimmte optische Eigenschaft aufweist, und das Kennelement (41–48) in einem weiteren optischen Zustand diese erste vorbestimmte optische Eigenschaft nicht aufweist;

eine elektrische oder elektronische Steuerung (5), die ausgebildet ist, den optischen Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) zu ändern; und einen adressierbaren Empfänger (6), der ausgebildet ist Steuerbefehle zu empfangen und der Steuerung (5) zuzuführen, welche Steuerbefehle die Änderung des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) der Kennung (4) bewirken, insbesondere einem geodätischen Messgerät (7) aufweisend:

eine Kennungserfassungseinheit (71), die ausgebildet ist, den optischen Zustand wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) eines Ziels (1) anhand von im Messgerät (7) empfangener Strahlung zu erfassen;

eine Messeinheit (72), die ausgebildet ist, bezogen auf ein Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen; und

einen Sender (73), der ausgebildet ist, einen Empfänger (6) des Ziels (1) zu adressieren und an diesen Steuerbefehle zu senden, welche die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennele-

ments (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirken;

wobei die Messeinheit (72) ausgebildet ist, eine Messstrahlung zum Ziel (1) zu emittieren, um bezogen auf das Messziel (3) des Ziels (1) eine Messung durchzuführen;

das Verfahren aufweisend die folgenden Schritte:

(S2) Erfassen des optischen Zustands wenigstens eines Kennelements (41–48) einer Kennung (4) des Ziels (1) anhand von im geodätischen Messgerät (7) empfangener Strahlung;

(S3) Senden eines Steuerbefehls an das Ziel (1) durch das geodätische Messgerät (7), welcher Steuerbefehl die Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) bewirkt; und

(S4) Erfassen des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) anhand von im geodätischen Messgerät (7) empfangener Strahlung, um die Identität des Ziels (1) zu bestätigen, wenn sich der optische Zustand des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) infolge der Übersendung des Steuerbefehls ändert und/oder um die Identität des Ziels (1) festzustellen, nachdem die Größe der Abbildung der Kennung (4) des Ziels (1) aufgrund einer Änderung des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) infolge der Übersendung des Steuerbefehls an einen Sichtbereich des geodätischen Messgeräts (7) angepasst wurde.

13. Messverfahren nach Anspruch 11 oder 12, weiter aufweisend:

(S8) Emittieren einer Messstrahlung zum Ziel (1) durch das geodätische Gerät (7), um bezogen auf das Messziel (3) eine Messung durchzuführen.

14. Messverfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, wobei der Schritt (S2) des Erfassens des optischen Zustands des wenigstens einen Kennelements (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) ein Erstellen von einem zweidimensionalen Bild und ein Detektieren des wenigstens einen Kennelements (41–48) in dem zweidimensionalen Bild mittels elektronischer Bildverarbeitung umfasst.

15. Messverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, ferner aufweisend die Schritte:

(S6) Bestimmen einer Orientierung des Ziels (1) anhand der räumlichen Anordnung von wenigstens zwei Kennelementen (41–48) der Kennung (4) des Ziels (1) relativ zueinander; und

(S9) Korrigieren des Messergebnisses anhand der bestimmten Orientierung des Ziels (1).

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

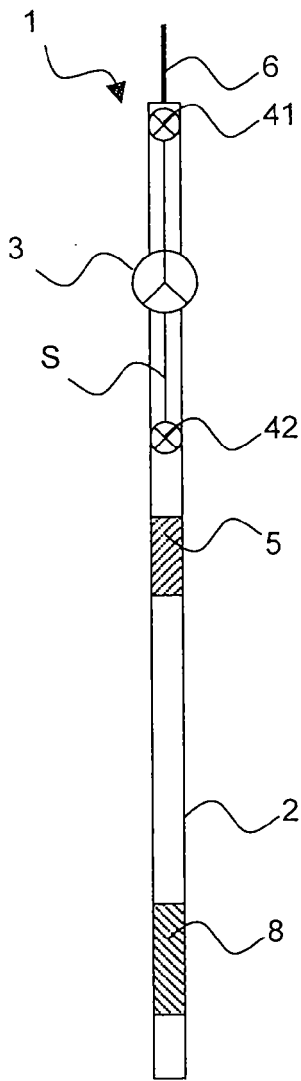


Fig. 1A

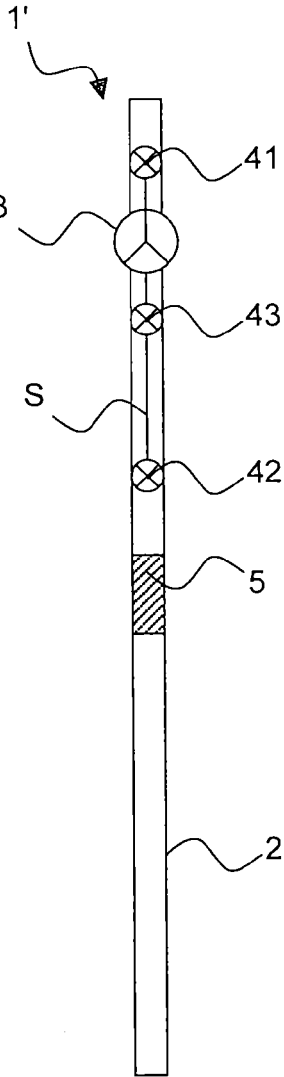


Fig. 1B

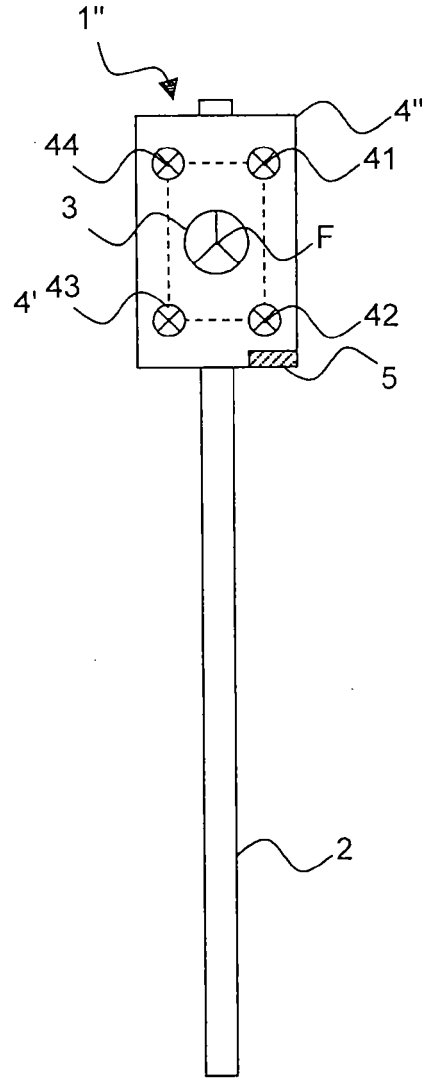


Fig. 1C

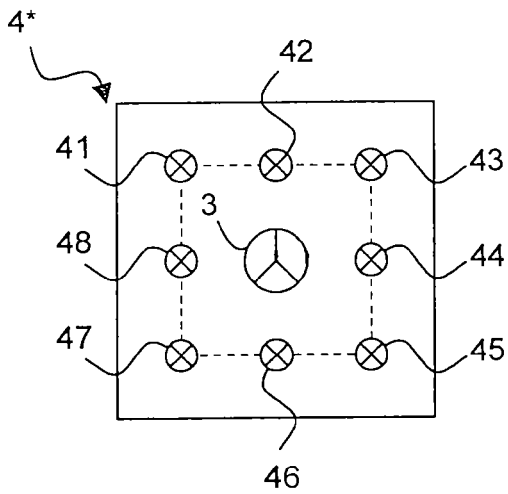


Fig. 3A

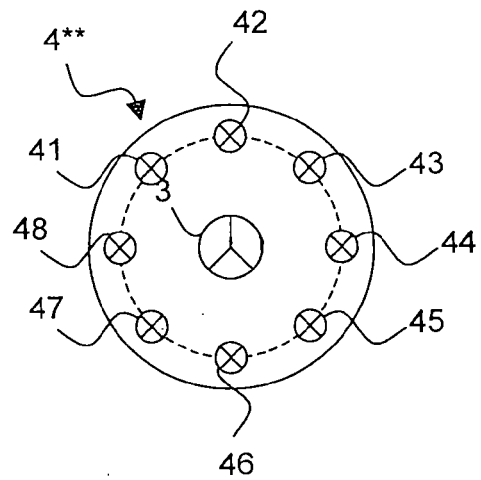


Fig. 3B

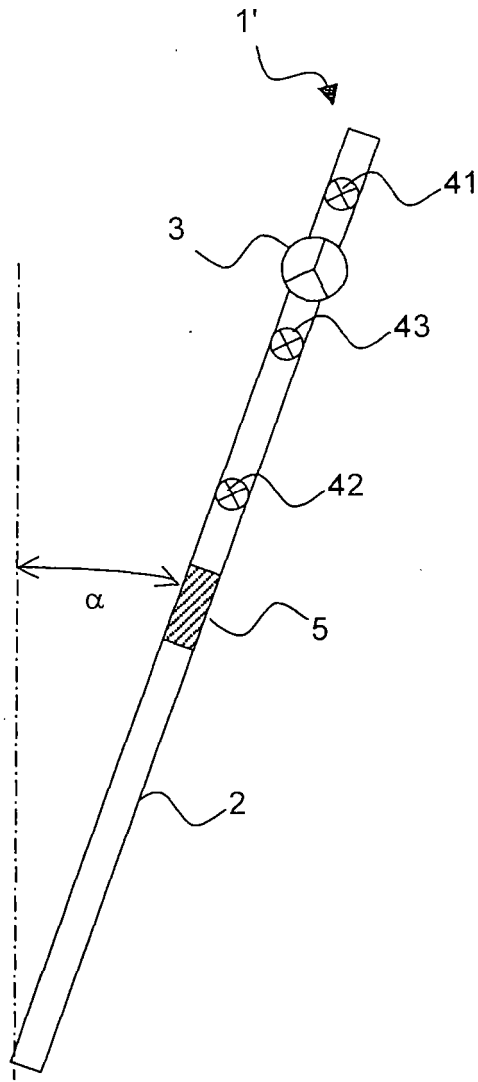


Fig. 2A

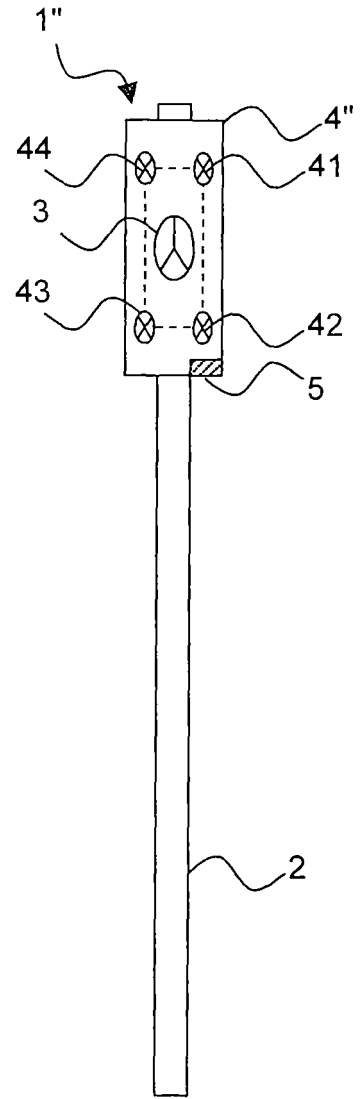


Fig. 2B

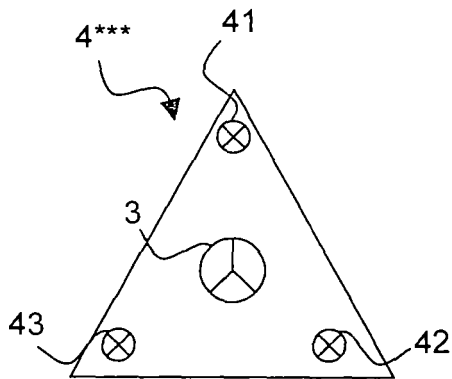


Fig. 3C

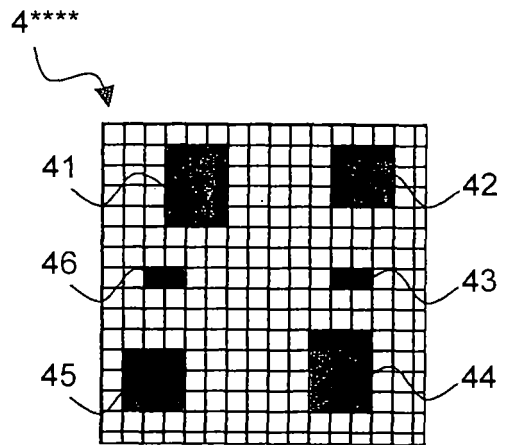


Fig. 3D

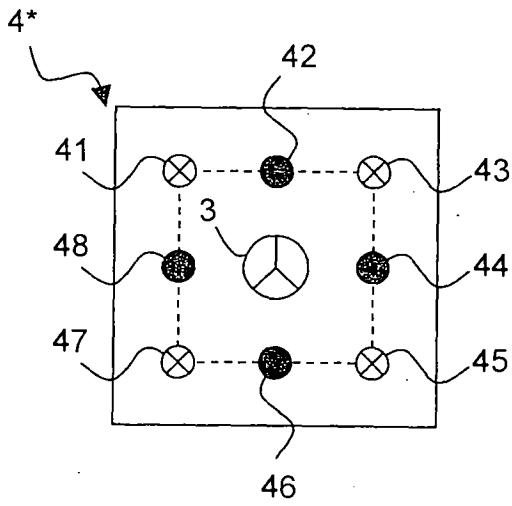


Fig. 4A

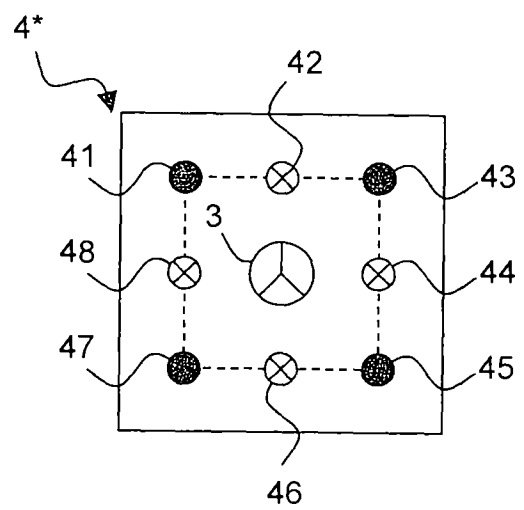


Fig. 4B

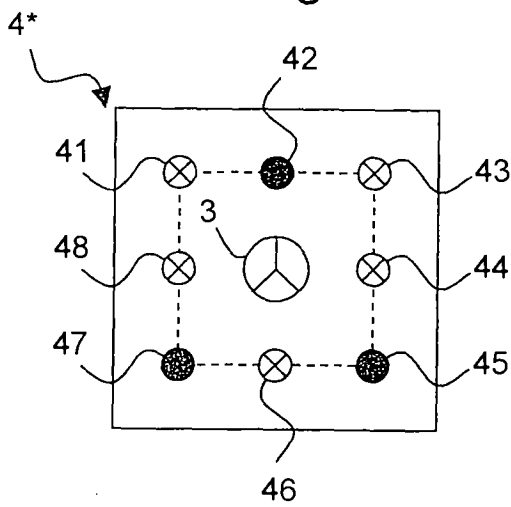


Fig. 4C

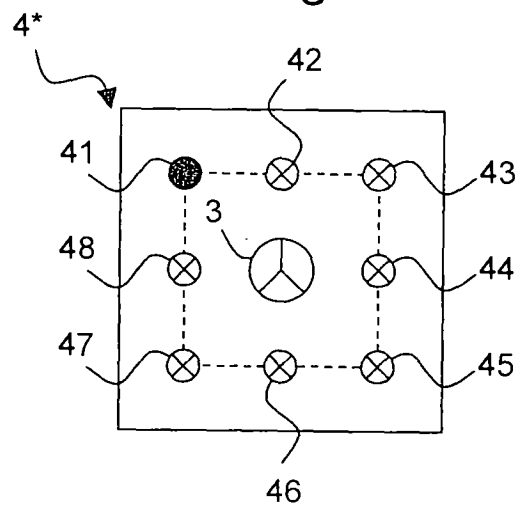


Fig. 4D

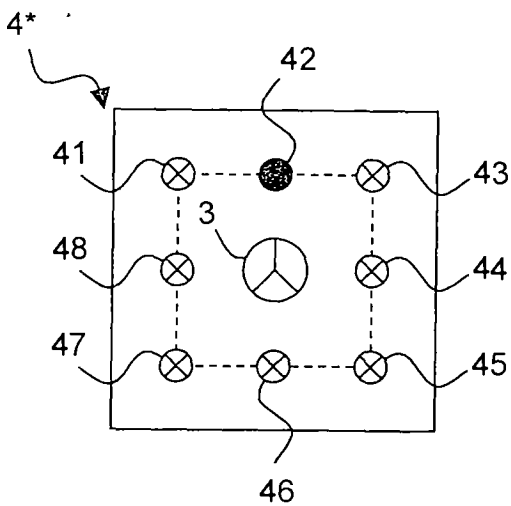


Fig. 4E

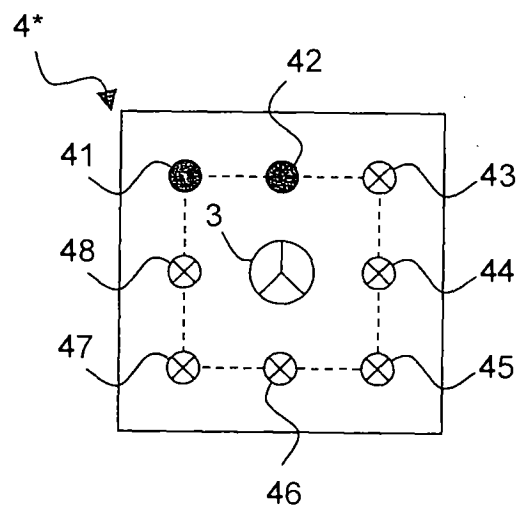


Fig. 4F

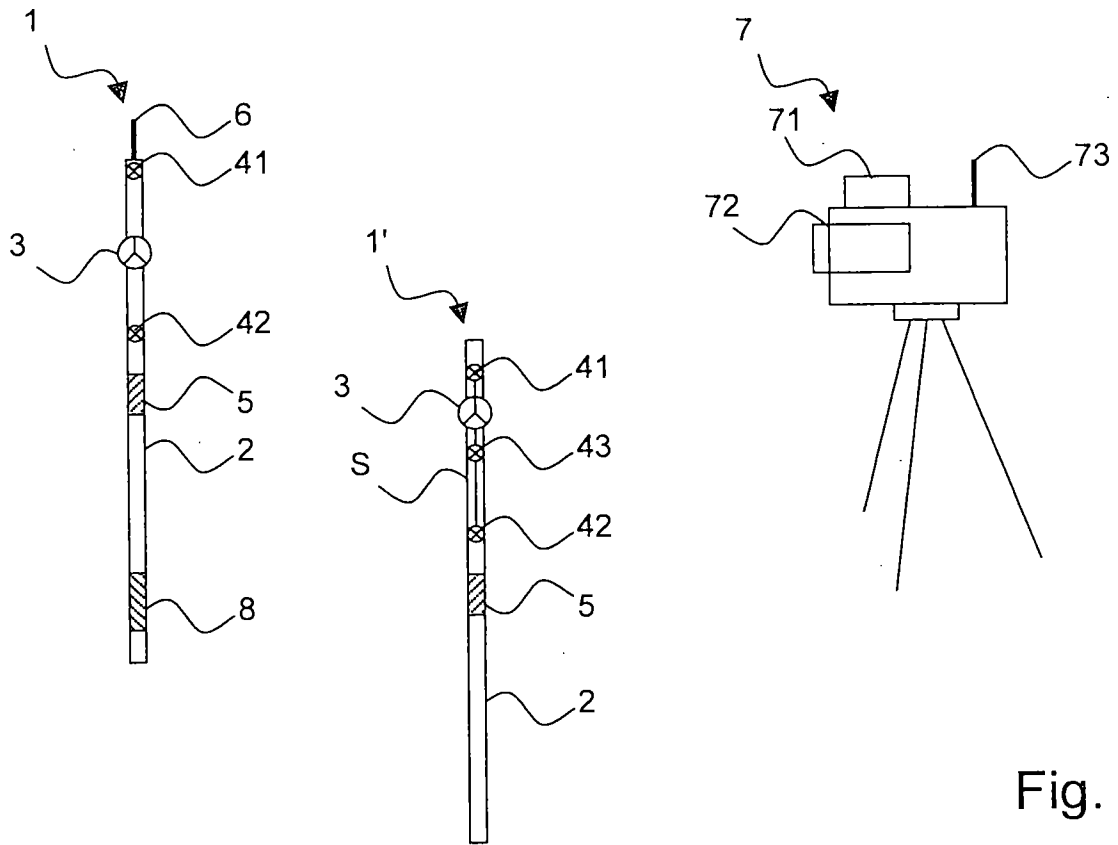


Fig. 5A

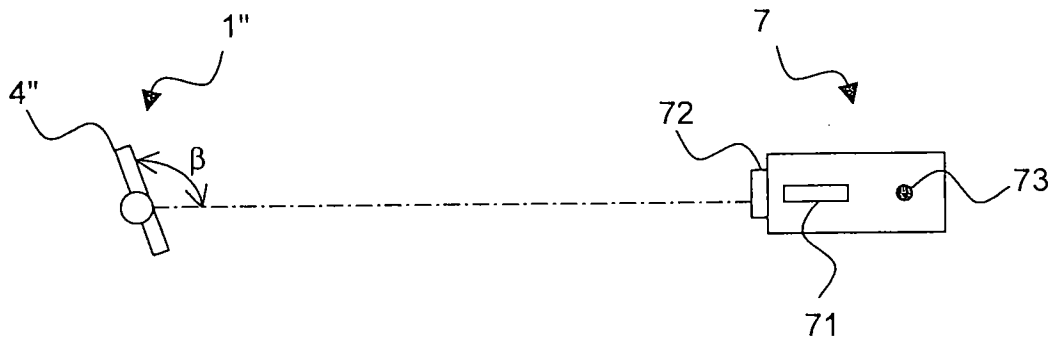


Fig. 5B

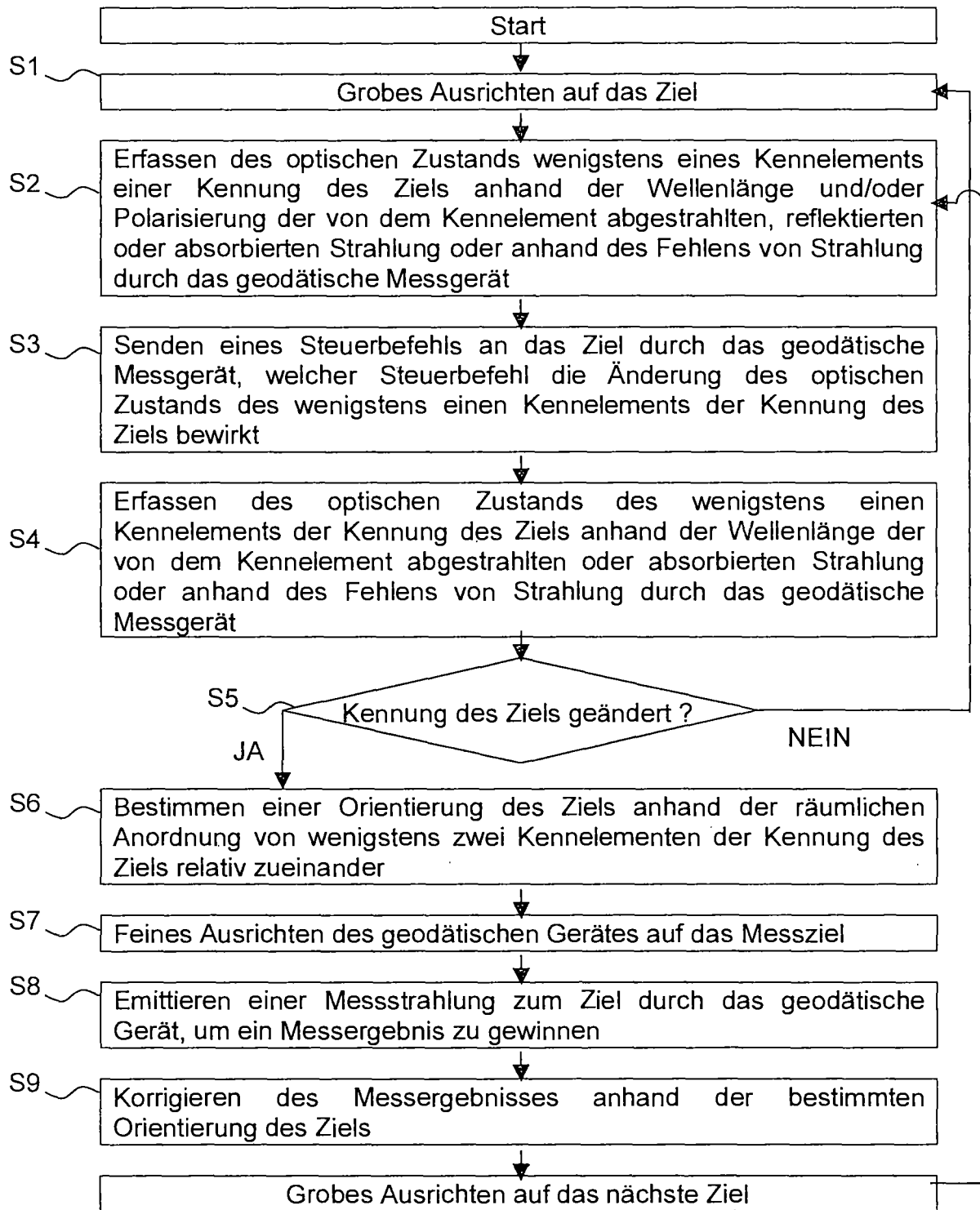


Fig. 6

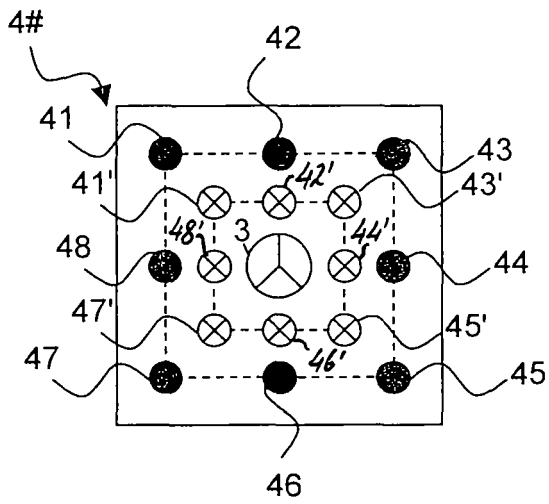


Fig. 7A

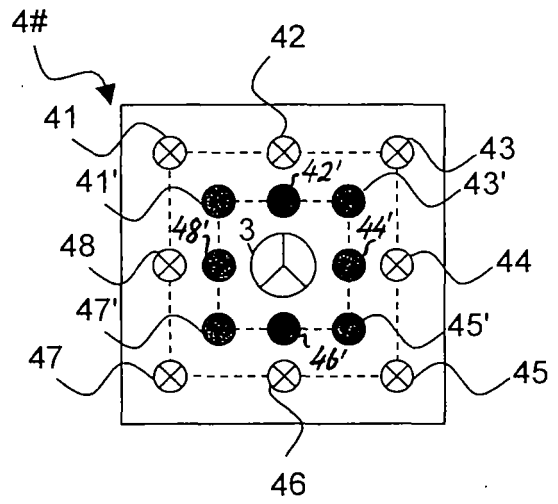


Fig. 7B

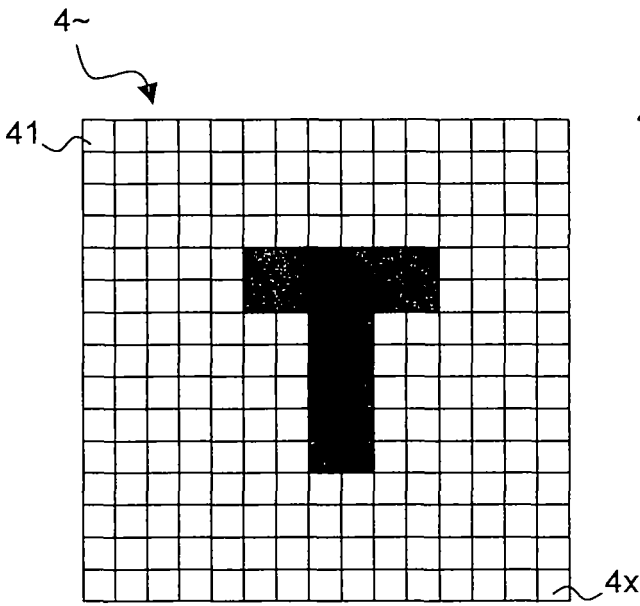


Fig. 7C

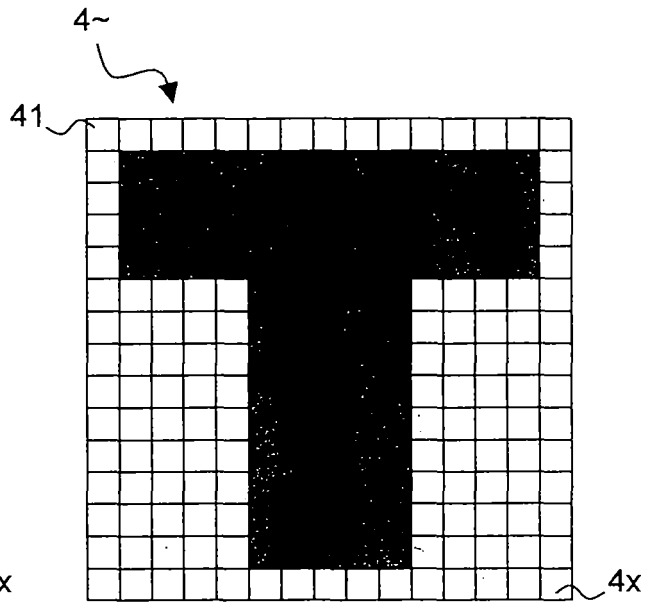


Fig. 7D