

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50566/2013 (51) Int. Cl.: **G01B 11/00** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 10.09.2013 **G01C 15/00** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.02.2015 **G01B 21/04** (2006.01)
G06F 3/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 US 5539990 A
 EP 2477000 A1
 JP 2001012950 A

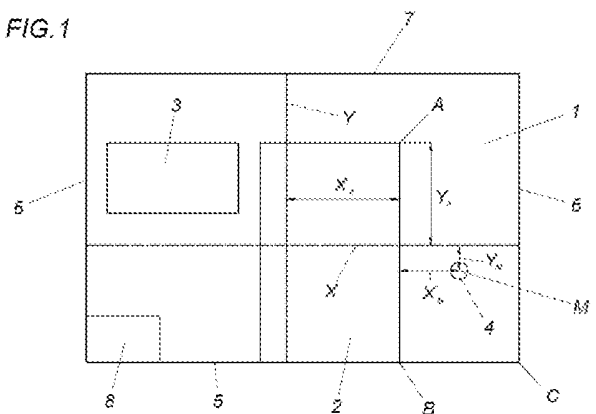
(71) Patentanmelder:
 Mayr Karl Christian
 4552 Wartberg an der Krems (AT)
 Schweiger Walter
 4552 Wartberg an der Krems (AT)

(74) Vertreter:
 HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.
 DIPL.ING.
 LINZ

(54) **Verfahren zum Vermessen von Flächenpunkten auf einer ebenen Fläche**

(57) Es wird ein Verfahren zum Vermessen von Flächenpunkten (A, B, C, M) auf einer ebenen Fläche (1) beschrieben, wobei die Koordinaten (X_A , Y_A ; X_M , Y_M) der zu vermessenden, Begrenzungslinien bestimmenden Flächenpunkte (A, B, C, M) bezüglich zweier auf die Fläche (1) projizierter Koordinatenachsen (X, Y) eines Bezugskordinatensystems gemessen werden. Um einfache Vermessungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass auf einem Bildschirm (9) mit das Bezugskordinatensystem abbildenden Koordinatenachsen (x, y) den zu vermessenden Flächenpunkten (A) entsprechende Bildpunkte (a') in den jeweiligen Quadranten des Koordinatensystems eingegeben und den eingegebenen Bildpunkten (a') die gemessenen Koordinaten (X_A , Y_A) zugeordnet werden, dass anhand der eingegebenen Koordinaten (X_A , Y_A) die Bildpunkte (a) in ihrer Lage bezüglich der Koordinatenachsen (x, y) auf dem Bildschirm (9) maßstäblich angezeigt werden, und dass nach einer Eingabe der entsprechend der Begrenzungslinien zu verbindenden Bildpunkte (a, b, c, m) ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung von in ihrer Umrissform durch die Begrenzungslinien bestimmten Werkstücken (11) erstellt wird.

FIG.1



Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Vermessen von Flächenpunkten (A, B, C, M) auf einer ebenen Fläche (1) beschrieben, wobei die Koordinaten (X_A , Y_A ; X_M , Y_M) der zu vermessenden, Begrenzungslinien bestimmende Flächenpunkte (A, B, C, M) bezüglich zweier auf die Fläche (1) projizierter Koordinatenachsen (X, Y) eines Bezugskordinatensystems gemessen werden. Um einfache Vermessungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass auf einem Bildschirm (9) mit das Bezugskordinatensystem abbildenden Koordinatenachsen (x, y) den zu vermessenden Flächenpunkten (A) entsprechende Bildpunkte (a') in den jeweiligen Quadranten des Koordinatensystems eingegeben und den eingegebenen Bildpunkten (a') die gemessenen Koordinaten (X_A , Y_A) zugeordnet werden, dass anhand der eingegebenen Koordinaten (X_A , Y_A) die Bildpunkte (a) in ihrer Lage bezüglich der Koordinatenachsen (x, y) auf dem Bildschirm (9) maßstäblich angezeigt werden und dass nach einer Eingabe der entsprechend der Begrenzungslinien zu verbindenden Bildpunkte (a, b, c, m) ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung von in ihrer Umrissform durch die Begrenzungslinien bestimmten Werkstücken (11) erstellt wird.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Vermessen von Flächenpunkten auf einer ebenen Fläche, wobei die Koordinaten der zu vermessenden, Begrenzungslinien bestimmenden Flächenpunkte bezüglich zweier auf die Fläche projizierter Koordinatenachsen eines Bezugskordinatensystems gemessen werden.

Beim Einsatz vergleichsweise großflächiger Verkleidungselemente, beispielsweise von Keramikfliesen, ergeben sich Verlegungsschwierigkeiten, wenn es gilt, vorgegebene Wandstrukturierungen, wie äußere Wandbegrenzungen, vor- und einspringende Wandteile, Durchbrüche für unterschiedliche Installationen oder Wandöffnungen zu berücksichtigen, weil in diesen Fällen die Verkleidungselemente entsprechend den strukturbedingten Begrenzungslinien zugeschnitten und bearbeitet werden müssen, was zunächst einer Vermessung der die Begrenzungslinien bestimmenden Flächenpunkte der zu verkleidenden Wand und dann einer Übertragung der Messpunkte auf die zuzuschneidenden Verkleidungselemente bedarf, bevor die Verkleidungselemente vorgegebener Größe bearbeitet werden können. Diese Schwierigkeiten treten nicht nur bei der Verkleidung von Wänden, Böden oder Decken, sondern überall dort auf, wo Werkstücke entsprechend gegebener Begrenzungslinien zugeschnitten und bearbeitet werden müssen, wie dies z. B. auch für Arbeitsplatten gilt.

Zum einfacheren Vermessen von Flächenpunkten, insbesondere einer Wand, ist es bekannt, auf die Fläche die Koordinatenachsen eines Bezugskordinatensystems zu projizieren, um die Koordinaten eines Flächenpunkts in Richtung der Achsen des Bezugskordinatensystem zu messen. Hierfür kommen vorteilhaft Lasersysteme zum Einsatz, mit deren Hilfe ein Achsenkreuz aus einer horizontalen und einer ver-

tikalen Achse auf die Fläche projiziert wird. Damit kann aber lediglich die Vermessung von Flächenpunkten vereinfacht werden, nicht aber das Bearbeiten von Werkstücken entlang von durch solche Flächenpunkte bestimmten Begrenzungslinien.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dessen Hilfe das Zuschneiden und Bearbeiten von Werkstücken in Abhängigkeit von einer durch Flächenpunkte bestimmten geometrischen Form einer ebenen Fläche verbessert werden kann.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs geschilderten Art zum Vermessen von Flächenpunkten löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass auf einem Bildschirm mit dem Bezugskordinatensystem abbildenden Koordinatenachsen den zu vermessenden Flächenpunkten entsprechende Bildpunkte in den jeweiligen Quadranten des Koordinatensystems eingegeben und den eingegebenen Bildpunkten die gemessenen Koordinaten zugeordnet werden, dass anhand der eingegebenen Koordinaten die Bildpunkte in ihrer Lage bezüglich der Koordinatenachsen auf dem Bildschirm maßstäblich angezeigt werden und dass nach einer Eingabe der entsprechend der Begrenzungslinien zu verbindenden Bildpunkte ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung von in ihrer Umrissform durch die Begrenzungslinien bestimmten Werkstücken erstellt wird.

Zufolge dieser Maßnahmen entfällt die Notwendigkeit, die vermessenen Flächenpunkte in ihrer gegenseitigen Lage von Hand aus auf die zu bearbeitenden Werkstücke zu übertragen, weil programmbedingt aus den bezüglich eines Bezugskordinatensystems gemessenen Koordinaten der Flächenpunkte ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung der Werkstücke erstellt wird, die demnach nur mehr in einer entsprechenden Werkzeugmaschine bearbeitungsgerecht aufgespannt werden müssen, um in Abhängigkeit vom eingegebenen Datensatz bearbeitet zu werden. Das Bearbeiten der Werkstücke in einer Werkstatt und nicht vor Ort vereinfacht nicht nur die Handhabung vor Ort, sondern genügt auch hohen Ansprüchen an die Fertigungsgenauigkeit. Das Vermessen der Flächenpunkte, die die für das Zuschneiden und Bearbeiten der Werkstücke maßgebenden Begrenzungslinien be-

stimmen, sowie die Eingabe dieser Flächenpunkte zur programmbedingten Erstellung eines Datensatzes für die maschinelle Bearbeitung der Werkstücke entlang der durch die Flächenpunkte bestimmten Begrenzungslinien ist einfach und bedarf keiner besonderen Vorkenntnisse. Es brauchen ja nur die zu vermessenden Flächenpunkte in ihrer Quadrantenlage bezüglich des auf die Fläche projizierten Bezugskoordinatensystems in grober Annäherung in dem auf dem Bildschirm wiedergegebenen Koordinatensystem durch eine entsprechende Eingabe abgebildet und diesen Bildpunkten die bezüglich des projizierten Bezugskoordinatensystems gemessenen Koordinaten aufforderungsgemäß zugeordnet zu werden, um ein maßstäbliches Abbild der vermessenen Flächenpunkte zu erhalten. Die auf dem Bildschirm angezeigten Bildpunkte sind dann nur mehr entsprechend den zu beachtenden Begrenzungslinien zu verbinden, damit durch das eingesetzte Programm ein vollständiger Datensatz für die maschinelle Bearbeitung der Werkstücke entlang der über die Bildpunkte bestimmten Begrenzungslinien erstellt werden kann. Als Bildschirme können vorteilhaft Touchscreens eingesetzt werden, weil die angenäherte Eingabe von Bildpunkten durch ein Antippen des Touchscreens in einfacher Weise vorgenommen werden kann. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, die Eingaben über eine Mausbedienung vorzunehmen.

Im Allgemeinen werden die durch die vermessenen Flächenpunkte bestimmten Begrenzungslinien einen geraden Verlauf aufweisen, was jedoch keineswegs zwingend ist. Verlaufen die Begrenzungslinien zwischen zwei vermessenen Flächenpunkten entlang einer ebenen, geometrisch definierten Figur, beispielsweise entlang eines Kreisbogens, so kann der Verlauf der Begrenzungslinien in Bezug auf einzelne Bildpunkte aus abgespeicherten, geometrisch definierten Linienzügen gewählt werden, die eine geglättete Verbindungslinie von gemessenen Zwischenpunkten einschließen.

Insbesondere bei Wand, Boden- oder Deckenverkleidungen können großflächigere, aber in ihrer Größe beschränkte Verkleidungselemente zum Einsatz kommen, so dass die Verkleidung aus mehreren, sich ergänzenden Verkleidungselementen zusammengesetzt werden muss. Dies bedeutet, dass die Aufteilung auf mehrere

Werkstücke bei der Erstellung der Datensätze für die maschinelle Bearbeitung dieser Werkstücke zu berücksichtigen ist. Da im Allgemeinen eine sich an den Begrenzungslinien orientierende Aufteilung der Werkstücke über die vermessene Fläche gefordert wird, kann über die am Bildschirm abgebildete Fläche ein gegenüber den maßstäblich angezeigten Bildpunkten und Begrenzungslinien ausgerichteter, Stoßfugen zwischen den zu bearbeitenden Werkstücken bestimmender Raster gelegt werden, wobei anhand der Rasterlinien die für die maschinelle Werkstückbearbeitung erforderlichen Datensätze erstellt werden. Dabei kann die Fugenbreite zwischen den bei ihrer Verlegung aneinanderstoßenden Werkstücken ohne weiteres vorgegeben werden, wie es auch möglich ist, Gehrungsstöße, Fasen u. dgl. bei der Erstellung der Datensätze programmgemäß zu berücksichtigen.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine zu vermessende ebene Fläche einer Wand,
- Fig. 2 einen Bildschirm zur Abbildung der ebenen Wandfläche mit zum Teil abgebildeten Flächenpunkten,
- Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines Bildschirms mit der vollständig abgebildeten Wand und
- Fig. 4 die zur Verkleidung der Wandfläche nach der Fig. 1 entsprechend den mit Hilfe der Wandflächenabbildung auf dem Bildschirm erstellten Datensätzen maschinell bearbeiteten Werkstücken in Form von zugeschnittenen Verkleidungsplatten.

Die in der Fig. 1 dargestellte ebene Fläche 1 einer zu verkleidenden Wand weist beispielsweise eine Türöffnung 2, eine Fensteröffnung 3 sowie einen Durchbruch 4, z. B. für einen Geräteanschluss auf, und wird durch einen Boden 5, zwei Seitenwände 6 sowie eine Decke 7 begrenzt, wobei einer der beiden Seitenwände 6 ein vom Boden 5 aufragender Sockel 8 vorgelagert ist. Zur Vermessung der die Begrenzungslinien der Fläche 1, der Türöffnung 2, der Fensteröffnung 3 des Durchbruchs 4 und des Sockels 8 bestimmenden Flächenpunkte werden auf die Fläche 1 zwei aufeinander senkrecht stehende Koordinatenachsen X und Y eines Bezugsko-

ordinatensystems projiziert. Es können somit in vergleichsweise einfacher Weise die X-Koordinaten und die Y-Koordinaten der einzelnen Flächenpunkte gemessen werden, weil ja lediglich die Abstände der Flächenpunkte zur X- Achse und zur Y-Achse zu bestimmen sind.

In der Fig. 2 ist ein Bildschirm 9 in Form eines Touchscreens dargestellt, auf dem das auf die Fläche 1 projizierte Bezugskoordinatensystem durch eine x- und eine y-Koordinatenachse abgebildet ist. Um einen Flächenpunkt A der Fläche 1 auf dem Bildschirm 9 abzubilden, wird auf dem Bildschirm 9 in dem Quadranten der Koordinatenachsen x, y, der dem den Flächenpunkt A beinhaltenden Quadranten des auf die Fläche 1 projizierten Bezugskoordinatensystems entspricht, ein beliebiger Bildpunkt a' eingegeben und diesem Bildpunkt a' die auf der Fläche 1 gemessenen Koordinaten X_A und Y_A zugeordnet. Aufgrund der Eingabe dieser Koordinaten X_A und Y_A wird der Flächenpunkt A auf dem Bildschirm 9 programmbedingt maßstäblich als Bildpunkt a abgebildet, wie dies in der Fig. 2 angedeutet ist. Die bereits abgebildeten Bildpunkte b und c, die den Flächenpunkten B und C auf der Fläche 1 entsprechen, können miteinander und mit dem Bildpunkt a entsprechend den durch Flächenpunkte A, B, C bestimmten Begrenzungslinien verbunden werden.

In der Fig. 3 ist die vollständige Abbildung der ebenen Fläche 1 mit allen Begrenzungslinien auf dem Bildschirm 9 angedeutet. Hinsichtlich der Abbildung des Durchbruchs 4, der durch eine Kreisform bestimmt wird, kann in vorteilhafter Weise zunächst der den Mittelpunkt des Umrisskreises bestimmende Flächenpunkt M über die Koordinaten X_M und Y_M vermessen und auf dem Bildschirm 9 als Bildpunkt m maßstäblich abgebildet werden, um diesem Bildpunkt m aus abgespeicherten, geometrisch definierten Linienzügen einen Kreis mit einem bestimmten Radius zuzuordnen, der in der Fig. 3 maßstäblich abgebildet wird.

Aufgrund der geschilderten Abbildung der Fläche 1 mit allen maßgebenden Flächenpunkten und Begrenzungslinien kann in vergleichsweise einfacher Weise über ein entsprechendes Auswerteprogramm ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung von in ihrer Umrissform durch die Flächenpunkte und Begrenzungslinien be-

stimmten Werkstücke erstellt werden. Da üblicherweise die Wandverkleidung gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel nicht aus einer einzigen Wandplatte gefertigt, sondern aus mehreren Wandplatten zusammengesetzt wird, ist es von Vorteil, wenn die Aufteilung der Fläche 1 auf mehrere Werkstücke auf dem Bildschirm 9 vorgenommen werden kann. Zu diesem Zweck kann über die am Bildschirm 9 abgebildete Fläche ein gegenüber den maßstäblich angezeigten Bildpunkten und Begrenzungslinien ausgerichteter, Stoßfugen zwischen den zu bearbeitenden Werkstücken bestimmender Raster gelegt werden, anhand dessen Rasterlinien 10 die für die maschinelle Werkstückbearbeitung erforderlichen Datensätze erstellt werden. Die Rohmaße der unbearbeiteten Werkstücke, üblicherweise Verkleidungsplatten, liegen ja vor, sodass die Rasterlinien 10 auf dem Bildschirm 9 in Abhängigkeit von der Größe der Werkstückrohmaße vorgegeben werden können. Programmbedingt können dabei allfällige Fugenbreiten, Gehrungsstöße und dgl. bei der Erstellung der Datensätze für die maschinelle Bearbeitung berücksichtigt werden.

In der Fig. 4 sind die gemäß den in der Fig. 3 eingezeichneten Rasterlinien 10 gefertigten Werkstücke 11 in Form entsprechender Plattenzuschnitte dargestellt, die vorgefertigt auf die Baustelle transportiert und dort entsprechend versetzt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermessen von Flächenpunkten (A, B, C, M) auf einer ebenen Fläche (1), wobei die Koordinaten (X_A , Y_A ; X_M , Y_M) der zu vermessenden, Begrenzungslinien bestimmenden Flächenpunkte (A, B, C, M) bezüglich zweier auf die Fläche (1) projizierter Koordinatenachsen (X, Y) eines Bezugskoordinatensystems gemessen werden, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Bildschirm (9) mit dem Bezugskoordinatensystem abbildenden Koordinatenachsen (x, y) den zu vermessenden Flächenpunkten (A, B, C, M) entsprechende Bildpunkte (a') in den jeweiligen Quadranten des Koordinatensystems eingegeben und den eingegebenen Bildpunkten (a') die gemessenen Koordinaten (X_A , Y_A) zugeordnet werden, dass anhand der eingegebenen Koordinaten (X_A , Y_A) die Bildpunkte (a) in ihrer Lage bezüglich der Koordinatenachsen (x, y) auf dem Bildschirm (9) maßstäblich angezeigt werden und dass nach einer Eingabe der entsprechend der Begrenzungslinien zu verbindenden Bildpunkte (a, b, c, m) ein Datensatz zur maschinellen Bearbeitung von in ihrer Umrissform durch die Begrenzungslinien bestimmten Werkstücken (11) erstellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verlauf der Begrenzungslinien in Bezug auf einzelne Bildpunkte (m) aus abgespeicherten, geometrisch definierten Linienzügen gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass über die am Bildschirm (9) abgebildete Fläche (1) ein gegenüber den maßstäblich angezeigten Bildpunkten (a, b, c, m) und Begrenzungslinien ausgerichteter, Stoßfugen zwischen den zu bearbeitenden Werkstücken (11) bestimmender Raster gelegt wird

und dass anhand der Rasterlinien (10) die für die maschinelle Werkstückbearbeitung erforderlichen Datensätze erstellt werden.

Linz, am 10. September 2013

Karl Christian Mayr
Walter Schweiger durch:
/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)

FIG.2

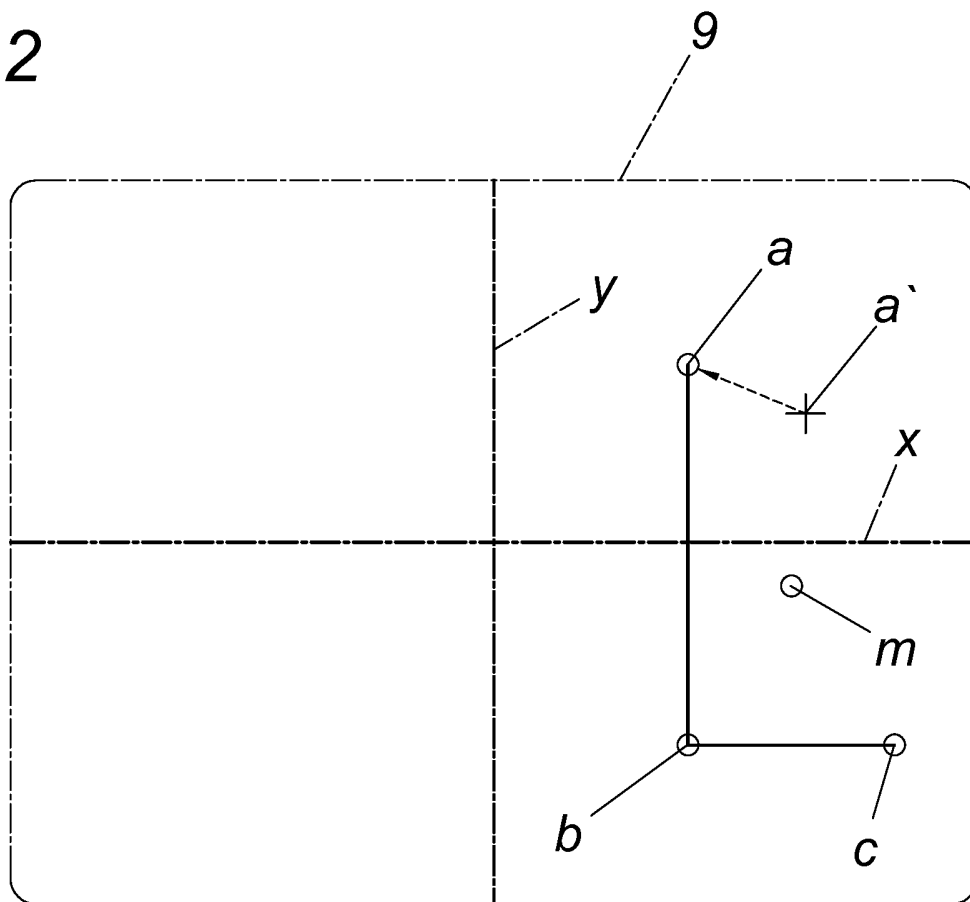


FIG.3

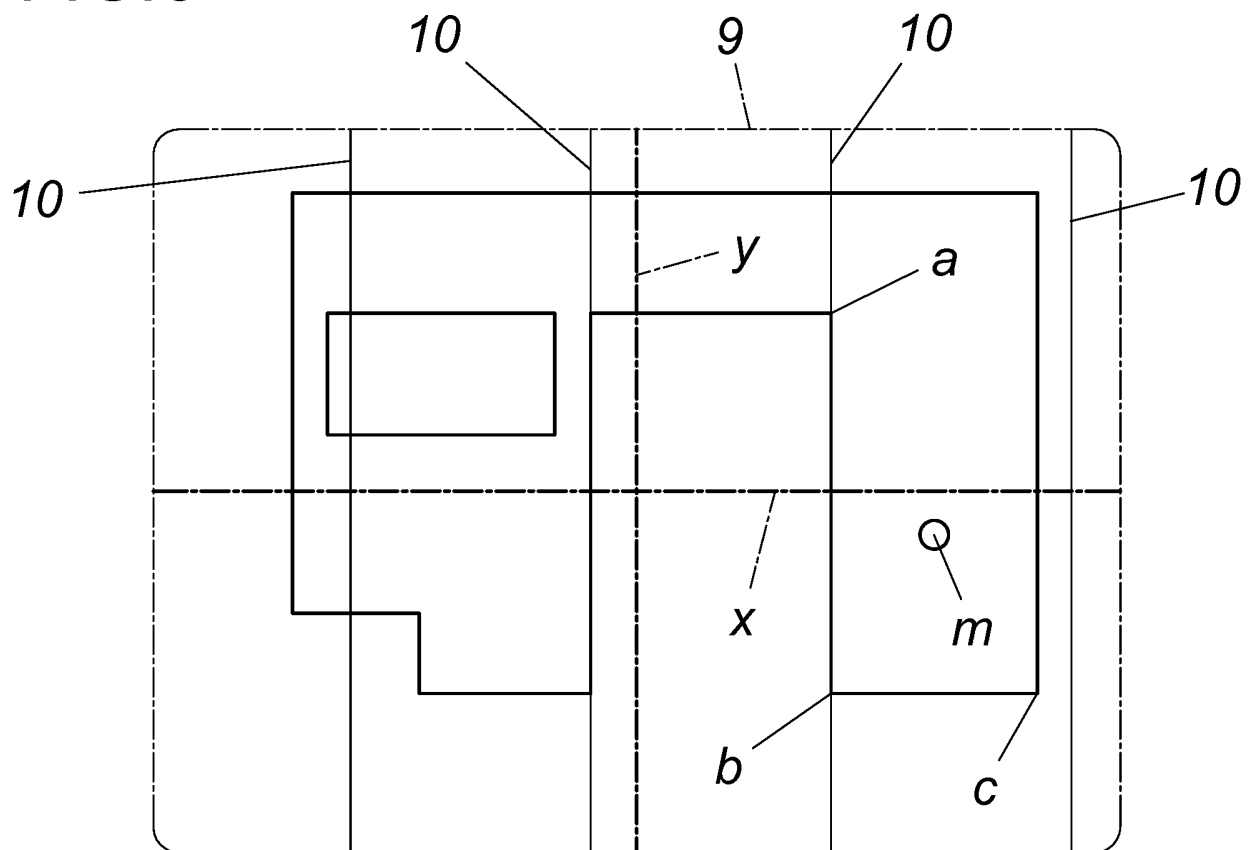


FIG.4

