



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/073686**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 005 266.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2017/056225**
(86) PCT-Anmeldetag: **09.10.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **26.04.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.08.2019**

(51) Int Cl.: **A61B 5/11 (2006.01)**
G01K 1/02 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
15/296,115 **18.10.2016** **US**

(71) Anmelder:
International Business Machines Corporation,
Armonk, N.Y., US

(74) Vertreter:
LifeTech IP Spies & Behrndt Patentanwälte PartG
mbB, 80687 München, DE

(72) Erfinder:
Hung, Li-Wen, Yorktown Heights, N.Y., US; Lai,
Jui-Hsin, Yorktown Heights, NY, US

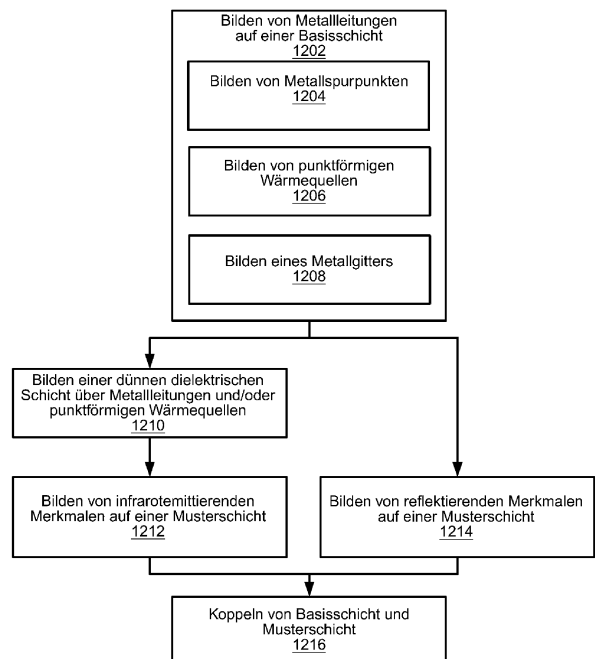
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Thermo-Tags für die Echtzeit-Aktivitätsüberwachung und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Ein Thermo-Tag für die Aktivitätsüberwachung. Das Thermo-Tag beinhaltet eine Basisschicht mit einer Mehrzahl von Metalleitungen, um eine Leiterbahn bereitzustellen, und eine Musterschicht mit einem oder mehreren infrarotemittierenden Merkmalen, die über Teilen der Leiterbahn angeordnet sind, wobei mindestens ein infrarotemittierendes Merkmal mit der Leiterbahn gekoppelt ist, um gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster zu emittieren.

1200



Beschreibung

HINTERGRUND

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf die Aktivitätsüberwachung und im Besonderen auf die Thermo-Tags, mit denen sich eine Aktivität mit minimalen Bedenken bezüglich der Privatsphäre verfolgen lässt, sowie auf Verfahren zu ihrer Herstellung.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Es besteht erheblicher Bedarf für die Überwachung der Patientenaktivität, zum Beispiel während der Genesung oder bei der Seniorenbetreuung im häuslichen Umfeld. In derartigen Fällen muss ein Arzt unter Umständen wissen, wie sich Behandlungen oder die Symptome einer Erkrankung entwickeln, obwohl sich der Patient an einem entfernten Ort befindet. Herkömmliche Videoüberwachung ist hier jedoch mit beträchtlichen Bedenken bezüglich der Privatsphäre verbunden. Während sich mit einer herkömmlichen Farbkamera die Aktivität eines Patienten aus der Ferne überwachen lässt, erfassen derartige Kameras insbesondere auch Informationen wie zum Beispiel Bilder, die auf einem Computer- oder Fernsehbildschirm angezeigt werden oder auch den auf einem Blatt Papier geschriebenen Text. Aus diesem Grund könnten Patienten zögern, ihre Einwilligung zu einer solchen Überwachung zu geben, trotz der eindeutigen Vorteile, welche die Überwachung ansonsten bereitstellen könnte.

ZUSAMMENFASSUNG

[0003] Ein Thermo-Tag für die Aktivitätsüberwachung, wobei das Thermo-Tag eine Basisschicht mit einer Mehrzahl von Metalleitungen, um eine Leiterbahn bereitzustellen, und eine Musterschicht mit einem oder mehreren infrarotemittierenden Merkmalen beinhaltet, die über Teilen der Leiterbahn angeordnet sind, wobei mindestens ein infrarotemittierendes Merkmal mit der Leiterbahn gekoppelt ist, um gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster zu emittieren.

[0004] Ein Thermo-Tag für die Aktivitätsüberwachung, wobei das Thermo-Tag eine Basisschicht mit einer Mehrzahl von Metalleitungen, um eine Leiterbahn bereitzustellen, wobei die Mehrzahl von Metalleitungen ein Metallgitter bildet, um Infrarotlicht zu emittieren, und eine Musterschicht mit einem oder mehreren Infrarot-reflektierenden Merkmalen beinhaltet, die über Teilen der Leiterbahn angeordnet sind, wobei mindestens ein Infrarot-reflektierendes Merkmal Teile des Infrarotlichts blockiert, um

gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster bereitzustellen.

[0005] Ein Verfahren zum Herstellen eines Thermo-Tags für die Aktivitätsüberwachung beinhaltet ein Bilden einer Mehrzahl von Metalleitungen, um eine Leiterbahn auf einer Basisschicht bereitzustellen, ein Bilden eines oder mehrerer infrarotemittierender Merkmale, die über Teilen der Leiterbahn auf einer Musterschicht angeordnet sind, und ein Koppeln der Basisschicht mit der emittierenden Schicht, wobei mindestens ein infrarotemittierendes Merkmal mit der Leiterbahn gekoppelt ist, um gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster zu emittieren.

[0006] Diese und andere Merkmale und Vorzüge werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung von veranschaulichenden Ausführungsformen hiervon offensichtlich, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen zu lesen ist.

Figurenliste

[0007] Die folgende Beschreibung stellt Einzelheiten bevorzugter Ausführungsformen mit Bezug auf die folgenden Figuren bereit, wobei:

Fig. 1 eine Darstellung einer überwachten Umgebung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 2 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 5 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 6 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 7 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 8 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 9 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 10 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 11 eine Draufsicht ist, die ein infrarotemittierendes Tag gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 12 ein Blockschaubild/Ablaufplan ist, das bzw. der ein System/Verfahren zum Herstellen eines Thermo-Tags für die Aktivitätsüberwachung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0008] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen durch Infrarotkameras detektierbare Thermo-Tags für die Aktivitätsüberwachung sowie Verfahren zu ihrer Herstellung bereit. Infrarot-Bildverarbeitung detektiert elektromagnetische Strahlung im Infrarotspektrum, die für das menschliche Auge unsichtbar ist und gemeinhin durch warme Objekte (wie z.B. den menschlichen Körper) erzeugt wird. Infrarotlicht kann auch künstlich erzeugt werden. In diesem Zusammenhang beschreiben die vorliegenden Ausführungsformen Thermo-Tags, um eine Bewegung des Patienten anhand einer Infrarotkamera zu verfolgen, und sie verfolgen zusätzlich hierzu die Interaktionen des Patienten mit Objekten in der Umgebung durch die Verwendung von infrarotemittierenden Tags, die an relevanten Objekten befestigt sind.

[0009] Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die hier beschriebenen Thermo-Tags eine Mehrzahl von Schichten, von denen manche disponibel sein können. Die Thermo-Tags können ein flexibles Substrat mit einem elektrisch leitenden, wärmeleitenden und/oder reflektierenden Material beinhalten, um ein unverwechselbares Wärmemuster bereitzustellen, das durch Wärmebildtechniken detektierbar ist. Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die Thermo-Tags infrarotemittierende Leuchtdioden (LEDs), die Infrarotlicht in einem vorbestimmten Muster emittieren. Die Thermo-Tags sind somit anhand einer Infrarot-Bildverarbeitung detektierbar, wodurch sie die Eigenschaften einer herkömmlichen Videoüberwachung vermeiden, die die Privatsphäre verletzen und einen kostengünstigen Mechanismus zur Objektverfolgung bereitstellen. Bei manchen Ausführungsformen können eine oder mehrere der Schichten der Thermo-Tags entfernbar und/oder disponibel sein, so dass die Thermo-Tags neu konfigurierbar sind und variierende infrarotemittierende Muster bereitstellen.

[0010] Mit Blick auf die Zeichnungen, bei denen sich gleichlautende Bezugsziffern auf identische oder ähnliche Elemente beziehen, und zunächst auf **Fig. 1**, wird eine beispielhafte Überwachungsumgebung **100** gezeigt. Die Umgebung **100** beinhaltet min-

destens einen Benutzer **102**. Der Benutzer **102** kann zum Beispiel eine verletzte oder kranke Person, eine ältere Person oder jede Person sein, die von einer Aktivitätsüberwachung profitieren würde. Zusätzlich ist in der Umgebung **100** eine Anzahl von Objekten **104** vorhanden, die Thermo-Tags beinhalten. Die Objekte **104** emittieren über die Thermo-Tags ein kontinuierliches oder pulsierendes Signal. Bei einer Ausführungsform unter Verwendung eines pulsierenden Infrarotsignals kann jedem Objekt **104** ein eindeutiges Muster zugewiesen werden, welches das Objekt von anderen Objekten unterscheidet.

[0011] Eine Infrarot-Überwachungseinheit **108** erfasst Infrarotdaten aus der Umgebung. Dabei ist zu beachten, dass in einer einzigen Umgebung mehrere Überwachungseinheiten **108** verwendet werden können, um alle möglichen Blickwinkel abzudecken. Die Überwachungseinheit **108** kann Standbilder aufnehmen, oder sie kann alternativ Videobilder der Infrarotemissionen der Umgebung **100** aufnehmen. Es versteht sich von selbst, dass die vorliegenden Grundsätze auch auf andere Arten von Bildverarbeitungseinheiten angewendet werden können, wobei jedoch insbesondere Infrarot in Betracht gezogen wird, da menschliche Körper inhärent detektierbare Mengen an Infrarotstrahlung emittieren. Das strikte Beschränken der Überwachungseinheit **108** auf Infrarot ist für das Funktionieren der vorliegenden Ausführungsformen nicht notwendig, verhindert jedoch eine mögliche Verletzung der Privatsphäre, die sich aus dem Aufzeichnen von Informationen im sichtbaren Lichtspektrum ergeben könnte.

[0012] Der Benutzer **102** emittiert über Körperwärme Infrarotstrahlung, während die Objekte **104** über ihre entsprechenden Thermo-Tags Infrarotstrahlung emittieren. Das Infrarotlicht wird durch die Überwachungseinheit **108** erfasst und kann dazu verwendet werden, die Aktivitäten des Benutzers in der Umgebung **100** anzuzeigen. Wenn der Benutzer **102** zum Beispiel ein Objekt **106** (z.B. einen Gehstock) in die Hand nimmt, erfasst die Überwachungseinheit **108** dieses Ereignis. Da sie auf Infrarotstrahlung beschränkt ist, detektiert die Überwachungseinheit **108** allerdings Objekte ohne Tag nur dann, wenn sich ihre Temperatur von der Umgebungstemperatur unterscheidet. Die Überwachungseinheit **108** ist somit nicht in der Lage, die Einzelheiten einer gedruckten Materie oder die Anzeige von Bildschirmen zu erkennen, da diese Oberflächen im Allgemeinen eine einheitliche Temperatur aufweisen, die nicht vom Inhalt abhängig ist.

[0013] Die Informationen, die durch die Überwachungseinheit **108** erfasst werden, können von erheblichem Nutzen bei der medizinischen Behandlung sein. So kann es zum Beispiel von Interesse sein, wie oft ein unter der Parkinson-Krankheit leidender Patient einen Gehstock verwendet. Aus diesem Grund

kann an dem Gehstock ein Thermo-Tag befestigt werden, so dass jedes Mal aufgezeichnet und protokolliert wird, wenn der Benutzer **102** den Gehstock mit sich führt.

[0014] Mit Blick auf **Fig. 2** und weiterhin bezugnehmend auf **Fig. 1** wird eine Draufsicht einer Basisschicht **202** für ein beispielhaftes Infrarot-Tag **200** gezeigt. Das Tag **200** beinhaltet eine Mehrzahl von Schichten. So kann das Tag **200** zum Beispiel mindestens zwei Schichten beinhalten, wobei die beiden Schichten eine Basisschicht **202** und eine (nicht gezeigte) Musterschicht beinhalten, wie weiter unten ausführlicher beschrieben wird. Die Mehrzahl von Schichten können direkt miteinander gekoppelt sein, so dass sich die Schichten in direktem Kontakt miteinander befinden, oder sie können indirekt miteinander gekoppelt sein, wie weiter unten ausführlich beschrieben wird.

[0015] Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet die Basisschicht **202** ein flexibles Substrat wie z.B. ein oder mehrere dielektrische Materialien (z.B. Silikon, Kaptonband usw.), wobei jedoch auch andere Materialien denkbar sind. Das flexible Substrat ermöglicht dem Thermo-Tag **200** die einfache Anpassung an Objektformen. Die Basisschicht **202** beinhaltet eine Mehrzahl von Metallleitungen **204, 206**, die eine Leiterbahn bildet. Die Leiterbahn beinhaltet zum Beispiel die Metallleitungen **204, 206**, wie beispielsweise breite Metallbahnen mit geringem Widerstand. Die breiten Metallbahnen können zum Beispiel die Gleichstrom-Vorspannungsleitungen (Direct Current, DC) **204** und die Masseleitungen (Ground, GND) **206** beinhalten, die abwechselnd über die Basisschicht **202** hinweg angeordnet sind. Bei manchen Ausführungsformen sind Teile der Leitungen **204, 206** vollständig in das Material der Basisschicht **202** eingebettet, während andere Teile der Leitungen **204, 206**, die mit einem oder mehreren infrarotemittierenden Merkmalen verbunden sind, frei bleiben, wie weiter unten ausführlicher beschrieben wird.

[0016] Wie in **Fig. 2** gezeigt, sind die Metallleitungen **204, 206** in dem Material der Basisschicht **202** räumlich getrennt angeordnet. So sind die benachbarten DC-Vorspannungsleitungen **204** und GND-Leitungen **206** zum Beispiel voneinander getrennt. Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die Metallleitungen **204, 206** einen oder mehrere Metallspurpunkte **208**, die entlang der einen oder der mehreren Metallleitungen **204, 206** angeordnet sind. Die Metallspurpunkte **208** können den Metallspurpunkten **208** auf den benachbarten Metallleitungen **204, 206** entsprechen und/oder in Bezug auf diese angeordnet sein. Bei manchen Ausführungsformen können die Metallspurpunkte **208** auf der Oberfläche der Basisschicht **202** frei bleiben, während die Metallleitungen **204, 206** in die Basisschicht **202** eingebettet sind und so

mit nicht auf der Oberfläche der Basisschicht **202** freiliegen.

[0017] Bei einer Ausführungsform erstrecken sich die Metallspurpunkte **208** nicht vollständig zwischen den benachbarten Metallleitungen **204, 206**. Wie in **Fig. 2** gezeigt, sind die Metallspurpunkte **208** und damit die benachbarten Metallleitungen **204, 206** durch eine Lücke **209** voneinander getrennt. Die Lücke **209** verhindert, dass Strom willkürlich zwischen den benachbarten Metallleitungen **204, 206** fließt. Wenn Strom entlang der Leiterbahn und zwischen den Metallleitungen **204, 206** fließt, wie weiter unten ausführlicher beschrieben, wird Wärme erzeugt und Infrarotlicht emittiert.

[0018] Die Basisschicht **202** kann eine Stromquelle und einen Pulsgeber **212** beinhalten. Die Stromquelle **210** kann jede geeignete Einheit zum Speichern oder Erzeugen von elektrischer Energie sein. Bei einem Beispiel kann die Stromquelle **210** eine einfache Batterie sein (z.B. eine Knopfzelle oder eine andere kleine Batterie). In einem weiteren Beispiel kann die Stromquelle **210** Strom z.B. aus Licht- oder Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandeln, die dann in einer Batterie oder einem Kondensator gespeichert werden kann. Die Stromquelle **210** versorgt die Leiterbahn (z.B. die Metallleitungen **204, 206**) mit Strom.

[0019] Bei manchen Ausführungsformen sind die Stromquelle **210** und die Metallleitungen **204, 206** über einen Pulsgeber **212** miteinander verbunden. Der Pulsgeber **212** ermöglicht, dass Strom von der Stromquelle **210** zu der Leitung **204, 206** fließen kann. Bei manchen Ausführungsformen kann der Pulsgeber **212** einen einfachen Schaltkreis mit mindestens einem Schalter beinhalten, der einen Pulsstrom erzeugt, indem er die Stromquelle **210** in regelmäßigen Abständen mit den Leitungen **204, 206** verbindet bzw. die Verbindung unterbricht. Der Strom wird entlang der Leiterbahn (z.B. der Metallleitungen **204, 206**) erzeugt, wodurch Wärme erzeugt und Infrarotlicht von infrarotemittierenden Merkmalen emittiert wird, wie weiter unten beschrieben wird. Dabei ist zu beachten, dass die Leitungen **204, 206** breiter als die infrarotemittierenden Merkmale **304** aus **Fig. 3** sind, so dass mit ein und demselben Strom der meiste Strom/die meiste Wärme an Stellen erzeugt wird, die den infrarotemittierenden Merkmalen **304** entsprechen. Auf diese Weise wird die in den Leitungen **204, 206** erzeugte Wärme auf ein Mindestmaß begrenzt.

[0020] Mit Blick auf **Fig. 3** und weiterhin bezugnehmend auf **Fig. 2** wird eine Draufsicht einer Musterschicht **302** für ein beispielhaftes Infrarot-Tag **200** gezeigt. Das Tag **200** beinhaltet eine Musterschicht **302**, die direkt und/oder indirekt mit der Basisschicht **202** gekoppelt werden kann. Bei manchen Ausführungs-

formen können die Basisschicht **202** und die Musterschicht **302** durch wärmeaktivierten Klebstoff miteinander gekoppelt werden. Da sowohl die Basisschicht **202** als auch die Musterschicht **302** flexible Substrate sind, können sie unter einer Walze positioniert werden, wobei entweder auf die Oberfläche der Basisschicht **202** oder der Musterschicht **302** wärmeaktivierter Klebstoff aufgetragen wird. Dabei ist zu beachten, dass eine solche Auftragung des Klebstoffes auf den Metallspurpunkten **208** vermieden werden sollte. Eine erhitzte Walze rollt von einem zum anderen Rand der Schichten **202**, **302**, um so die Schichten **202**, **302** miteinander zu koppeln. Zum Trennen der Schichten **202**, **302** kann erneut Wärme angewendet werden, um die Schichten **202**, **302** voneinander zu lösen. Die Musterschicht **302** kann zum Beispiel durch eine Klebstoffschicht, einen Klebestreifen und/oder (nicht gezeigte) Magnetkräfte mit der Basisschicht **202** gekoppelt werden.

[0021] Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet die Musterschicht **302** eine Mehrzahl von infrarotemittierenden Merkmalen **304**, die in einem unverwechselbaren Muster entlang der Leiterbahn angeordnet sind. So können die infrarotemittierenden Merkmale **304** zum Beispiel ein Material mit hohem elektrischem Widerstand beinhalten. Die infrarotemittierenden Merkmale **304** können ein gedrucktes dünnes Metallmaterial und/oder ein hochohmiges Material wie z.B. leitfähige Kohlenstofftinte, mit druckfähiger Polymerpaste vermischte Aluminiumpartikel, laminierte Aluminium-Dünnschicht, druckfähiges, leitfähiges Polymer usw. beinhalten. Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die infrarotemittierenden Merkmale **304** LEDs.

[0022] Wie in **Fig. 3** gezeigt, werden die infrarotemittierenden Merkmale **304** selektiv über Teilen der Leiterbahn angeordnet, so dass, wenn die infrarotemittierenden Merkmale **304** mit der Leiterbahn gekoppelt sind, die infrarotemittierenden Merkmale **304** die Metallleitungen **204**, **206** elektrisch miteinander verbinden und in einem vorbestimmten Infrarotmuster Infrarotlicht emittieren. Jedes Thermo-Tag **200** kann somit auf Grundlage des Anordnens der infrarotemittierenden Merkmale **304** unverwechselbare Infrarotmuster emittieren. Entsprechend können anhand derselben Basisschicht **202** austauschbare Musterschichten **302** mit verschiedenen Anordnungen von infrarotemittierenden Merkmalen **304** verwendet werden.

[0023] Bei manchen Ausführungsformen kann die Anzahl und Position der infrarotemittierenden Merkmale **304** (z.B. Zeilen, Spalten) ein vorbestimmtes Infrarotmuster bereitstellen, das für einen Code steht. Der Code kann das jeweilige mit einem Tag versehene Objekt **104** (z.B. einen Gehstock, eine Medikamentenflasche usw.) angeben, an dem das Tag **200** befestigt ist. Die infrarotemittierenden Merkmale

304 sind innerhalb der Lücke zwischen den (als gestrichelte Linien gezeigten) Metallleitungen **204**, **206** und den (als gestrichelte Linien gezeigten) Metallspurpunkten **208** so angeordnet, dass die entsprechenden Metallspurpunkte **208** und die Metallleitungen **204**, **206** über die infrarotemittierenden Merkmale **304** miteinander elektrisch verbunden sind. Entsprechend kann Strom entlang der Leiterbahn und den infrarotemittierenden Merkmalen **304** durch die Leitungen **204**, **206** fließen, wodurch von den infrarotemittierenden Merkmalen **304** ein vorbestimmtes Infrarotmuster (z.B. Wärme) emittiert wird.

[0024] Bei einer Ausführungsform steht das vorbestimmte Infrarotmuster für einen Binärcode, bei dem Null (z.B. „0“) für ein Nichtvorhandensein von Infrarotlicht (z.B. kein infrarotemittierendes Merkmal **304**) steht und Eins (z.B. „1“) für ein Vorhandensein von Infrarotlicht (z.B. ein infrarotemittierendes Merkmal **304**) steht. Das Infrarotmuster und/oder der Binärcode können als Identifikation dienen, um das mit einem Tag versehene Objekt **104** zu identifizieren. So kann ein vorbestimmter Binärcode, der einem mit einem Tag versehenen Objekt **104** zugehörig ist, zum Beispiel in einer Speichereinheit (z.B. einem Arbeitsspeicher, einer Datenbank usw.) gespeichert werden. Wenn die Überwachungseinheit **108** das eindeutige Infrarotmuster detektiert, kann auch die Identität des mit einem Tag versehenen Objekts **104** ermittelt werden.

[0025] Wie in **Fig. 3** gezeigt, wird das Tag **200** mit insgesamt sechs infrarotemittierenden Merkmalen **304** gezeigt, wobei jedes infrarotemittierende Merkmal **304** einer Eins in dem Binärcode entspricht und wobei jede Leerstelle ohne infrarotemittierendes Merkmal **304** einer Null in dem Binärcode entspricht. Zum Zwecke der Veranschaulichung kann die Musterschicht **302** einen Binärcode „10001_01100_10010“ bilden, der den infrarotemittierenden Merkmalen **304** an ihrer jeweiligen Position entspricht. Insbesondere kann die erste Zeile die infrarotemittierenden Merkmale **304** in der ersten und fünften Spalte enthalten, die zweite Zeile kann die infrarotemittierenden Merkmale **304** in der zweiten und dritten Spalte enthalten, und die dritte Zeile kann die infrarotemittierenden Merkmale **304** in der ersten und vierten Spalte enthalten. Die Binärcodes können in einer Datenbank gespeichert und zum Identifizieren des jeweiligen mit einem Tag versehenen Objekts **104** verwendet werden. Wenn die Überwachungseinheit **108** und/oder das System zur Aktivitätsüberwachung das durch die infrarotemittierenden Merkmale **304** emittierte Infrarotmuster detektieren, können die Überwachungseinheit **108** und/oder das System zur Aktivitätsüberwachung somit ermitteln, mit welchem Objekt der Benutzer **102** gerade interagiert.

[0026] Bei manchen Ausführungsformen kann das Tag **200** neu konfigurierbar sein, indem verschiede-

ne Musterschichten **302** in der Basisschicht **202** ausgetauscht bzw. von dieser entfernt werden. Entsprechend kann die Musterschicht **302** eine „disponible“ Schicht und/oder eine „austauschbare“ Schicht sein. Verschiedene Musterschichten **302** können zum Beispiel verschiedene infrarotemittierende Merkmale **304** aufweisen, die unterschiedliche Infrarotmuster emittieren, wenn innerhalb der Leiterbahn Strom erzeugt wird. Wenn die variierenden Musterschichten **302** mit der Basisschicht **202** gekoppelt/verbunden sind, erzeugen die infrarotemittierenden Merkmale **304** ein eindeutiges Infrarotmuster. Ein von einer ersten Musterschicht **302** emittiertes erstes Infrarotmuster kann einen Gehstock identifizieren, während ein von einer zweiten Musterschicht **302** emittiertes zweites Infrarotmuster eine Arzneimittelflasche identifizieren kann. Entsprechend muss ein Benutzer lediglich die Basisschicht **202** mit der ersten Musterschicht **302** koppeln, um die Interaktionen des Benutzers mit dem Gehstock zu verfolgen. Da die Basisschicht **202** eine Leiterbahn (z.B. eine Wärmequelle) bereitstellt, kann die Basisschicht **202** mit verschiedenen Musterschichten **302** wiederverwendet werden, wodurch jedes Thermo-Tag **200** „neu konfiguriert“ wird.

[0027] Die infrarotemittierenden Merkmale **304** können auf oder innerhalb der Musterschicht **302** disponibel sein (z.B. gedruckt werden), so dass die infrarotemittierenden Merkmale **304** entlang eines vorbestimmten Musters an der Leiterbahn ausgerichtet sind. Die infrarotemittierenden Merkmale **304** stellen eine Verbindung zwischen den (als gestrichelte Linien gezeigten) Metallleitungen **204**, **206** bereit, um den Schaltkreis zu schließen. So verbinden die infrarotemittierenden Merkmale **304** zum Beispiel die Leitungen **204** und die Leitungen **206** elektrisch miteinander, wenn Strom durch die Leitungen **204**, **206** fließt. Wenn Strom durch die infrarotemittierenden Merkmale **304** fließt, erzeugen die infrarotemittierenden Merkmale **304** Wärme und emittieren Infrarotlicht, das durch die Überwachungseinheit **108** und/oder ein System zur Aktivitätsüberwachung detektiert werden kann.

[0028] Die Anordnung und/oder das Muster der infrarotemittierenden Merkmale **304** können für jedes Infrarot-Tag **200** eindeutig gestaltet werden, so dass eine Überwachungseinheit **108** das emittierte Infrarotmuster erkennen und dadurch das Objekt identifizieren kann, an dem das Infrarot-Tag **200** befestigt ist. Die Infrarot-Tags **200** können mit einer bekannten Ausrichtung und an einer bekannten Stelle an jedem relevanten Objekt **104** in der Umgebung **100** befestigt sein. Bei manchen Ausführungsformen ist die Ausrichtung des Tags **200** in dem Infrarotmuster codiert, das durch die infrarotemittierenden Elemente **304** emittiert wird. Auf Grundlage der durch die Überwachungseinheit **108** erfassten Bilder, die lediglich die Umrisse des Körpers des Benutzers **102** und die durch die Tags **200** emittierten Infrarotmuster zeigen,

können Bilder der Gehmuster und Interaktionen des Benutzers **102** mit den Objekten **104** überwacht, verfolgt und/oder rekonstruiert werden.

[0029] Mit Blick auf **Fig. 4** wird eine Draufsicht einer Basisschicht **402** für ein beispielhaftes Infrarot-Tag **200** gezeigt. Wie oben beschrieben, kann die Basisschicht **402** eine Mehrzahl von Metallleitungen **204**, **206** beinhalten, die abwechselnd über die Basisschicht **402** hinweg angeordnet sind. Die Metallleitungen **204**, **206** sind durch eine Lücke **209** voneinander getrennt. Zusätzlich beinhaltet die Basisschicht **402**, wie oben beschrieben, eine Stromquelle **210** und einen Pulsgeber **212**. Allerdings sind hier keine Metallspurpunkte **208** vorhanden.

[0030] Mit Blick auf **Fig. 5** wird eine Draufsicht einer Musterschicht **502** für das beispielhafte Infrarot-Tag **200** gezeigt. Die Metallleitungen **204**, **206** der Basisschicht **402** sind darin als gestrichelte Linien gezeigt. Bei einer Ausführungsform beinhaltet die Musterschicht **502** ein oder mehrere infrarotemittierende Merkmale **504**. Die infrarotemittierenden Merkmale **504** beinhalten elektrisch leitendes Material und/oder wärmeleitendes Material. Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die infrarotemittierenden Merkmale **504** LEDs. Wie in **Fig. 5** gezeigt, erweitern die eine oder die mehreren infrarotemittierenden Merkmale **504** die Lücke **209**, um die benachbarten Leitungen **204** mit den Leitungen **206** elektrisch zu verbinden.

[0031] Mit Blick auf **Fig. 6** wird eine Draufsicht einer Basisschicht **602** für ein beispielhaftes Infrarot-Tag **200** gezeigt. Die Basisschicht **602** beinhaltet ein oder mehrere Materialien, darunter, ohne darauf beschränkt zu sein, ein dielektrisches Material, Silikon, Kaptonband usw. Wie oben beschrieben, beinhaltet die Basisschicht **602** eine Mehrzahl der Metallleitungen **204**, **206**. Bei manchen Ausführungsformen beinhalten die Metallleitungen **204**, **206** schmaler werdende Metallspuren an Zielpunkten, um punktförmige Wärmequellen **606** bereitzustellen. Die punktförmigen Wärmequellen **606** sind direkt mit den Metallleitungen **204**, **206** gekoppelt. Die Metallleitungen **204**, **206** sind dicke und/oder breite Metallleitungen aus einem besser leitfähigen Material, und die punktförmigen Wärmequellen **606** sind dünne, schmale Leitungen aus einem weniger leitfähigen Material. Somit ist der Widerstand der punktförmigen Wärmequellen **606** sehr viel größer als der Widerstand sowohl der Leitungen **204** als auch der Leitungen **206**. Bei einer Verbindung mit der Stromquelle **210** (z.B. einer Batterie) wird Wärme größtenteils an den punktförmigen Wärmequellen **606** erzeugt, wodurch eine „punktförmige“ Wärmequelle entsteht. Durch den höheren Widerstand erzeugen die punktförmigen Wärmequellen **606** somit mehr Wärme als die umgebenden Bereiche auf der Basisschicht **602**. Derartige punktförmige Wärmequellen **606** können zum Beispiel eine Metall-

verbindung beinhalten, welche die benachbarten Metallleitungen **204**, **206** elektrisch verbindet.

[0032] Teile der Metallleitungen **204**, **206** sind in einem dünnen dielektrischen Material **604** gekapselt und/oder davon bedeckt. Das dünne dielektrische Material **604** verhindert, dass Gleichstrom zu den infrarotemittierenden Merkmalen **704** aus **Fig. 7** fließt, das dünne dielektrische Material **604** verhindert jedoch nicht, dass Wärme von der Basisschicht **602** an die infrarotemittierenden Merkmale **704** übertragen wird. Wie in **Fig. 6** gezeigt wird, sind die punktförmigen Wärmequellen **606** ebenfalls mit dem dünnen dielektrischen Material bedeckt. Bei manchen Ausführungsformen sind die Metallleitungen **204**, **206** über punktförmige Wärmequellen **606** physisch und/oder elektrisch miteinander verbunden. Zu beachten ist dabei, dass das dielektrische Material **604** strategisch über entsprechenden Stellen der Leitungen **204**, **206** und der punktförmigen Wärmequellen **606** platziert werden kann. Alternativ kann das dielektrische Material **604** eine Schicht beinhalten, welche die Oberfläche der Basisschicht **602** erweitert. Die Stromquelle **210** versorgt die Metallleitungen **204**, **206** mit Strom, um an den punktförmigen Wärmequellen **606**, die Infrarotlicht emittieren, Wärme zu erzeugen.

[0033] Mit Blick auf **Fig. 7** und weiterhin bezugnehmend auf **Fig. 6** beinhaltet eine Musterschicht **702** des Tags **200** infrarotemittierende Merkmale **704**. Obwohl die infrarotemittierenden Merkmale **704** als Quadrate gezeigt werden, sind auch andere Formen denkbar. Die infrarotemittierenden Merkmale **704** beinhalten wärmeleitende Stellen mit einem wärmeverteilenden Element, so dass das wärmeverteilende Element der infrarotemittierenden Merkmale **704**, wenn Strom durch die Leiterbahn und damit durch die punktförmigen Wärmequellen **606** fließt, die an derartigen Stellen erzeugte Wärme ableitet.

[0034] Dabei ist zu beachten, dass Infrarotlicht auch an den punktförmigen Wärmequellen **606** emittiert wird, die nicht mit den infrarotemittierenden Merkmalen **704** gekoppelt sind. Allerdings ist das emittierte Infrarotlicht an solchen Stellen aufgrund des wärmeverteilenden Elements der infrarotemittierenden Merkmale **704** weniger konzentriert. Andererseits ist das Infrarotlicht, das an den punktförmigen Wärmequellen **606** emittiert wird, die nicht mit den infrarotemittierenden Merkmalen **704** gekoppelt sind, stärker konzentriert. Entsprechend scheint das von dem Tag **200** emittierte Infrarotlicht ein klar unterscheidbares Infrarotmuster aufzuweisen, wobei die punktförmigen Wärmequellen **606** kleinere, konzentrierte Bereiche von Infrarotlicht erzeugen, und die infrarotemittierenden Merkmale **704** mit einem wärmeverteilenden Element größere, weniger konzentrierte Bereiche von Infrarotlicht erzeugen. Somit emittieren die infrarotemittierenden Merkmale **704** Infrarotlicht mit einem unver-

wechselbaren Temperaturgefälle innerhalb des Infrarotmusters.

[0035] Die infrarotemittierenden Merkmale **704** können ein gedrucktes, wärmeleitendes Material wie z.B. Kohlenstoff- und/oder Silberpaste beinhalten, wobei jedoch auch andere Materialien denkbar sind. Eines oder mehrere der infrarotemittierenden Merkmale **704** sind über den (als gestrichelte Linien gezeigten) jeweiligen punktförmigen Wärmequellen **606** angeordnet, so dass die infrarotemittierenden Merkmale **504** Infrarotlicht mit einer geringeren Konzentration als die punktförmigen Wärmequellen **606** emittieren, wenn Strom durch die Leiterbahn fließt. Da die infrarotemittierenden Merkmale **704** gedruckt sein können, ist es einfach, neue Muster (z.B. Positionen, an denen sich infrarotemittierende Merkmale **704** befinden) und/oder Codes zu erzeugen, um neue Objekte mit einem Tag zu versehen. Wenn ein gedrucktes, wärmeleitendes Material verwendet wird, können die infrarotemittierenden Merkmale **704** ein homogenes Temperaturgefälle innerhalb des Infrarotmusters aufweisen, wenn Strom durch die Leiterbahn fließt.

[0036] Entsprechend stellt die vorliegende Erfindung Thermo-Tags **200** bereit, die in verschiedenen Umgebungen leicht erkennbar sind. So soll sich zum Beispiel das Thermo-Tag **200** in der Umgebung **100** in der Nähe eines heißen Gegenstands (z.B. eines Heizkörpers) befinden. Sowohl der Heizkörper als auch das Thermo-Tag **200** emittieren Infrarotlicht, das durch einen Wärmesensor (z.B. die Überwachungseinheit **108**) detektiert wird. Durch die Bereitstellung der infrarotemittierenden Merkmale **704** mit einem wärmeverteilenden Element kann die Überwachungseinheit **108** zwischen dem Heizkörper und dem Thermo-Tag **200** unterscheiden, da das Thermo-Tag **200** Infrarotlicht in einem klar unterscheidbaren Muster emittiert, das Stellen mit höherer und niedrigerer Konzentration aufweist.

[0037] Mit Blick auf **Fig. 8** wird eine Ausführungsform der Basisschicht **802** des Thermo-Tags **200** veranschaulichend abgebildet. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet die Basisschicht **802** eine Mehrzahl von Metallleitungen, die ein Metallgitter **804** (z.B. eine Leiterbahn) bildet. So kann die Mehrzahl von Metallleitungen zum Beispiel vertikale Metallleitungen und horizontale Metallleitungen beinhalten, wobei benachbarte Metallleitungen miteinander verbunden sind, um ein Gitter zu bilden. Wenn die Stromquelle **210** dem Metallgitter **804** Strom bereitstellt, erzeugt das Metallgitter **804** über die Basisschicht **802** hinweg ein homogenes Wärmeprofil und emittiert dabei Infrarotlicht.

[0038] Mit Blick auf **Fig. 9** und weiterhin bezugnehmend auf **Fig. 8** beinhaltet die Musterschicht **902** ein oder mehrere infrarotreflektierende Merkmale **904**, die über Teilen der (als gestrichelte Linien gezeigten)

Leiterbahn angeordnet sind. Die infrarotreflektierenden Merkmale **904** sind zum Beispiel in Zielbereichen über dem Metallgitter **804** angeordnet. Die infrarotreflektierenden Merkmale **904** können auf die Musterschicht **802** aufgedruckt sein und infrarotreflektierendes Material wie z.B. Aluminium, Acryl usw. beinhalten. Die Musterschicht **902** kann mit der Basisschicht **802** gekoppelt sein, so dass ein Luftspalt zwischen der Musterschicht **902** und der Basisschicht **802** vorhanden ist.

[0039] Wie oben beschrieben, wird auf der Basisschicht **804** ein einheitliches Wärmeprofil gebildet, das Wärme abstrahlt, wenn Strom durch das Metallgitter **804** fließt. Entsprechend emittiert die Basisschicht **804** Infrarotlicht von dem Metallgitter **804**. Die infrarotreflektierenden Merkmale **904** blockieren das von der Basisschicht **802** emittierte Infrarotlicht, um ein vorbestimmtes Infrarotmuster bereitzustellen, das für jedes Thermo-Tag **200** eindeutig ist. So hindern die reflektierenden Merkmale **904** zum Beispiel die Überwachungseinheit **108** daran, Infrarotlicht an Stellen zu detektieren, an denen die reflektierenden Merkmale **904** vorhanden sind. Die infrarotreflektierenden Merkmale **904** reflektieren und/oder blockieren die durch die Basisschicht **802** emittierte Wärme, wodurch über das Tag **200** hinweg ein Temperaturverteilungsmuster erzeugt wird.

[0040] Da die reflektierenden Merkmale **904** das an solchen Stellen erzeugte Infrarotlicht blockieren, können Teile des Thermo-Tags **200**, welche die reflektierenden Merkmale **904** beinhalten, kälter erscheinen als andere Teile des Thermo-Tags **200**, welche die reflektierenden Merkmale **904** nicht aufweisen. Entsprechend kann die Überwachungseinheit **108** das emittierte Infrarotmuster, das ein Temperaturverteilungsmuster aufweist, detektieren, um das mit einem Tag versehene Objekt **104** zu identifizieren.

[0041] Mit Blick auf **Fig. 10** wird eine Draufsicht einer Basisschicht **1002** für ein beispielhaftes Infrarot-Tag **200** gezeigt. Die Basisschicht **1002** beinhaltet eine Mehrzahl der Metallleitungen **204**, **206**, die eine Leiterbahn bildet. Die Metallleitungen **204**, **206**, welche die DC-Vorspannungsleitungen **204** und die GND-Leitungen **206** beinhalten können, sind abwechselnd und räumlich getrennt über die Basisschicht hinweg angeordnet, so dass die Metallleitungen **204**, **206** voneinander getrennt sind. Die Metallleitungen **204**, **206** beinhalten einen oder mehrere Metallspurpunkte **1004**. Die Metallspurpunkte **1004** sind in einem vorbestimmten Muster entlang der Leiterbahn selektiv angeordnet. Wie in **Fig. 10** gezeigt, erstrecken sich die Metallspurpunkte **1004** teilweise zwischen den Metallleitungen **204**, **206**, so dass die Metallleitungen **204**, **206** durch eine Lücke voneinander getrennt sind. Die Metallspurpunkte **1004** bilden ein eindeutiges Muster, das für das Thermo-Tag **200** und/oder das mit einem Tag versehene Objekt **104** spezifisch

ist. Wenn die infrarotemittierenden Merkmale **1104** aus **Fig. 11** wie z.B. Infrarot-LEDs (z.B. innerhalb der Lücke) über den Metallspurpunkten **1004** angeordnet sind, emittieren nur diese LEDs Infrarotlicht in einem vorbestimmten Infrarotmuster. Entsprechend bildet die Position der Metallspurpunkte **1004** das eindeutige Infrarotmuster für das Thermo-Tag **200**.

[0042] Die Metallspurpunkte **1004** entsprechen einer Position, die einer Infrarot-LED zugehörig ist. Entsprechend emittieren ausgewählte LEDs Infrarotlicht, wenn ein Strom durch die Metallleitungen (z.B. von der Leitung **204** zu der Leitung **206**) und über die Metallspurpunkte **1004** hinweg fließt. Die Basisschicht **1002** kann eine Stromquelle **210** beinhalten, um entlang der Metallleitungen **204**, **206** einen Strom bereitzustellen, wodurch von den Infrarot-LEDs, die mit den Metallspurpunkten **1004** gekoppelt sind, Infrarotlicht emittiert wird. Bei einer Ausführungsform kann die Basisschicht **1002** disponibel sein, während die Musterschicht **1102** aus **Fig. 11**, wie weiter unten beschrieben, wiederverwendet werden kann.

[0043] Mit Blick auf **Fig. 11** und weiterhin bezugnehmend auf **Fig. 10** wird eine beispielhafte Musterschicht **1102** für das Thermo-Tag **200** gezeigt. Die Musterschicht **1102** beinhaltet eine Anordnung von infrarotemittierenden Merkmalen **904** wie beispielsweise Infrarot-LEDs. Eine Infrarot-LED emittiert ein Infrarotsignal, wenn ein Strom durch sie hindurchfließt. Wenn ein Strom durch die Metallspurpunkte **1004** fließt, verbindet ein Teil der infrarotemittierenden Merkmale **1104** der Anordnung die Metallspurpunkte **1004** der benachbarten Metallleitungen **204**, **206** miteinander. Entsprechend emittiert nur ein Teil der infrarotemittierenden Merkmale **904** Infrarotlicht, wodurch ein eindeutiges, vorbestimmtes Infrarotmuster bereitgestellt wird.

[0044] Das vorbestimmte Infrarotmuster kann für einen Code stehen, der einem bestimmten, mit einem Tag versehenen Objekt **104** zugehörig ist. Diejenigen LEDs **1104**, die keine Verbindung mit einem Metallspurpunkt **1004** aufweisen bzw. keinem solchen Punkt entsprechen, emittieren kein Infrarotlicht. Somit stellt das Thermo-Tag **200** ein eindeutiges Infrarotmuster bereit, das von den LEDs **1104** emittiert wird. Die Position der Metallspurpunkte **1004** und/oder das vorbestimmte Infrarotmuster können zum Zwecke der Tag-Erkennung für jeden Infrarot-Tag **200** gespeichert werden.

[0045] Mit Blick auf **Fig. 12** und weiterhin bezugnehmend auf die **Fig. 1** bis **Fig. 11** wird ein Verfahren **1200** zum Herstellen eines Thermo-Tags **200** für die Aktivitätsüberwachung gezeigt. In Block **1202** werden die Metallleitungen **204**, **206** auf einer Basisschicht gebildet. Die Metallleitungen **204**, **206** stellen eine Leiterbahn bereit. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet das Bilden der Metallleitungen **204**,

206 ein Bilden von einem oder mehreren Metallspurpunkten entlang der Metallleitungen **204, 206** und/oder ein Anordnen der Metallspurpunkte in einem vorbestimmten Muster, wie in Block **1204** gezeigt wird. So können die Metallspurpunkte zum Beispiel in einem vorbestimmten Muster gedruckt werden. Die Metallspurpunkte können eine Lücke zwischen den benachbarten Metallleitungen **204, 206** bilden. Bei einer Ausführungsform beinhaltet das Bilden der Metallleitungen **204, 206** ein Bilden von punktförmigen Wärmequellen, um die benachbarten Metallleitungen **204, 206** miteinander zu verbinden, wie in Block **1206** gezeigt wird. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet das Bilden der Metallleitungen **204, 206** ein Bilden eines Metallgitters aus den Metallleitungen **204, 206**, um ein einheitliches Wärmegefälle über die Basisschicht hinweg bereitzustellen, wie in Block **1208** gezeigt wird.

[0046] In Block **1210** beinhaltet das Verfahren **1200** ein Bilden einer dünnen dielektrischen Schicht mindestens über Teilen der Metallleitungen **204, 206** und/oder punktförmigen Wärmequellen **606** auf oder innerhalb der Basisschicht. Das dünne dielektrische Material verhindert, dass Gleichstrom zu den infrarotemittierenden Merkmalen fließt, das dünne dielektrische Material verhindert jedoch nicht, dass Wärme von der Basisschicht an die infrarotemittierenden Merkmale übertragen wird.

[0047] In Block **1212** werden ein oder mehrere infrarotemittierende Merkmale auf einer Musterschicht gebildet. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet das Bilden des einen oder der mehreren infrarotemittierenden Merkmale ein Anordnen der infrarotemittierenden Merkmale in einem vorbestimmten Muster. So können die infrarotemittierenden Merkmale zum Beispiel in einem vorbestimmten Muster auf der Musterschicht angeordnet sein, so dass das vorbestimmte Muster den Positionen entlang der Leiterbahn entspricht. Bei einer Ausführungsform beinhaltet das Bilden des einen oder der mehreren infrarotemittierenden Merkmale ein Anordnen der infrarotemittierenden Merkmale innerhalb einer durch Metallspurpunkte gebildeten Lücke, so dass benachbarte Metallspurpunkte miteinander verbunden sind. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet das Bilden des einen oder der mehreren infrarotemittierenden Merkmale ein Bilden einer Anordnung von Infrarot-LEDs.

[0048] Alternativ werden in Block **1214** ein oder mehrere reflektierende Merkmale auf einer Musterschicht gebildet. Bei manchen Ausführungsformen beinhaltet das Bilden der reflektierenden Merkmale ein Anordnen der reflektierenden Merkmale in einem vorbestimmten Muster über Teilen der Leiterbahn. Die reflektierenden Muster reflektieren Infrarotlicht von der Basisschicht, wodurch ein vorbestimm-

tes Infrarotmuster mit einem Temperaturgefälle emittiert wird.

[0049] In Block **1016** werden die Basisschicht und die Musterschicht miteinander gekoppelt. Eine Stromquelle erzeugt Strom innerhalb der Leiterbahn. Bei einer Ausführungsform emittieren das eine oder die mehreren infrarotemittierenden Merkmale Infrarotlicht in einem vorbestimmten Infrarotmuster. Bei einer weiteren Ausführungsform blockieren die reflektierenden Merkmale Teile des emittierten Infrarotlichts, das von der Basisschicht emittiert wird, und stellen ein vorbestimmtes Muster von Infrarotlicht bereit. Bei einer weiteren Ausführungsform können die Basisschicht und/oder die Musterschicht durch andere Basisschichten und/oder Musterschichten ersetzt werden, um Infrarotlicht mit anderen vorbestimmten Mustern zu emittieren.

[0050] Bei der vorliegenden Erfindung kann es sich um ein System, ein Verfahren und/oder ein Computerprogrammprodukt handeln. Das Computerprogrammprodukt kann (ein) durch einen Computer lesbare(s) Speichermedium (oder -medien) beinhalten, auf dem/denen durch einen Computer lesbare Programmanweisungen gespeichert sind, um einen Prozessor dazu zu veranlassen, Aspekte der vorliegenden Erfindung auszuführen.

[0051] Bei dem durch einen Computer lesbaren Speichermedium kann es sich um eine physische Einheit handeln, die Befehle zur Verwendung durch eine Befehlsausführungseinheit behalten und speichern kann. Bei dem durch einen Computer lesbaren Speichermedium kann es sich zum Beispiel um eine elektronische Speichereinheit, eine magnetische Speichereinheit, eine optische Speichereinheit, eine elektromagnetische Speichereinheit, eine Halbleiterspeichereinheit oder jede geeignete Kombination daraus handeln, ohne auf diese beschränkt zu sein. Zu einer nicht erschöpfenden Liste spezifischer Beispiele des durch einen Computer lesbaren Speichermediums gehören die Folgenden: eine tragbare Computerdiskette, eine Festplatte, ein Direktzugriffsspeicher (RAM), ein Nur-Lese-Speicher (ROM), ein löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher (EPROM bzw. Flash-Speicher), ein statischer Direktzugriffsspeicher (SRAM), ein tragbarer Compact-Disc-Nur-Lese-Speicher (CD-ROM), eine DVD (Digital Versatile Disc), ein Speicher-Stick, eine Diskette, eine mechanisch kodierte Einheit wie zum Beispiel Lochkarten oder erhabene Strukturen in einer Rille, auf denen Anweisungen gespeichert sind, und jede geeignete Kombination daraus. Ein durch einen Computer lesbares Speichermedium soll in der Verwendung hierin nicht als flüchtige Signale an sich aufgefasst werden, wie zum Beispiel Funkwellen oder andere sich frei ausbreitende elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Wellen, die sich durch einen Wellenleiter oder ein anderes Übertra-

gungsmedium ausbreiten (z.B. durch ein Lichtwellenleiterkabel geleitete Lichtimpulse) oder durch einen Draht übertragene elektrische Signale.

[0052] Hierin beschriebene, durch einen Computer lesbare Programmanweisungen können von einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium auf jeweilige Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheiten oder über ein Netzwerk wie zum Beispiel das Internet, ein lokales Netzwerk, ein Weitverkehrsnetz und/oder ein drahtloses Netzwerk auf einen externen Computer oder eine externe Speichereinheit heruntergeladen werden. Das Netzwerk kann Kupferübertragungskabel, Lichtwellenübertragungsleiter, drahtlose Übertragung, Leitwegrechner, Firewalls, Vermittlungseinheiten, Gateway-Computer und/oder Edge-Server aufweisen. Eine Netzwerkkarte oder Netzwerkschnittstelle in jeder Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit empfängt durch einen Computer lesbare Programmanweisungen aus dem Netzwerk und leitet die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen zur Speicherung in einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium innerhalb der entsprechenden Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit weiter.

[0053] Bei durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen zum Ausführen von Arbeitsschritten der vorliegenden Erfindung kann es sich um Assembler-Anweisungen, ISA-Anweisungen (Instruction-Set-Architecture), Maschinenanweisungen, maschinenabhängige Anweisungen, Mikrocode, Firmware-Anweisungen, zustandseinstellende Daten oder sowohl um Quellcode als auch um Objektcode handeln, die in einer beliebigen Kombination aus einer oder mehreren Programmiersprachen geschrieben werden, darunter objektorientierte Programmiersprachen wie Smalltalk, C++ o.ä. sowie herkömmliche prozedurale Programmiersprachen wie die Programmiersprache „C“ oder ähnliche Programmiersprachen. Die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können vollständig auf dem Computer des Benutzers, teilweise auf dem Computer des Benutzers, als eigenständiges Software-Paket, teilweise auf dem Computer des Benutzers und teilweise auf einem fernen Computer oder vollständig auf dem fernen Computer oder Server ausgeführt werden. In letzterem Fall kann der entfernt angeordnete Computer mit dem Computer des Benutzers durch eine beliebige Art Netzwerk verbunden sein, darunter ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Weitverkehrsnetz (WAN), oder die Verbindung kann mit einem externen Computer hergestellt werden (zum Beispiel über das Internet unter Verwendung eines Internet-Diensteanbieters). In einigen Ausführungsformen können elektronische Schaltungen, darunter zum Beispiel programmierbare Logikschaltungen, im Feld programmierbare Gatter-Anordnungen (FPGA, Field Programmable Gate Arrays) oder programmierbare Logikanordnungen (PLA, Programma-

ble Logic Arrays) die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen ausführen, indem sie Zustandsinformationen der durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen nutzen, um die elektronischen Schaltungen zu personalisieren, um Aspekte der vorliegenden Erfindung durchzuführen.

[0054] Aspekte der vorliegenden Erfindung sind hierin unter Bezugnahme auf Ablaufpläne und/oder Blockschaltbilder bzw. Schaubilder von Verfahren, Vorrichtungen (Systemen) und Computerprogrammprodukten gemäß Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass jeder Block der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder sowie Kombinationen von Blöcken in den Ablaufplänen und/oder den Blockschaltbildern bzw. Schaubildern durch durch einen Computer lesbare Programmanweisungen ausgeführt werden können.

[0055] Diese durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können einem Prozessor eines Universalcomputers, eines Spezialcomputers oder einer anderen programmierbaren Datenverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt werden, um eine Maschine zu erzeugen, so dass die über den Prozessor des Computers bzw. der anderen programmierbaren Datenverarbeitungsvorrichtung ausgeführten Anweisungen ein Mittel zur Umsetzung der in dem Block bzw. den Blöcken der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder festgelegten Funktionen/Schritte erzeugen. Diese durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können auch auf einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium gespeichert sein, das einen Computer, eine programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtung und/oder andere Einheiten so steuern kann, dass sie auf eine bestimmte Art funktionieren, so dass das durch einen Computer lesbare Speichermedium, auf dem Anweisungen gespeichert sind, ein Herstellungsprodukt aufweist, darunter Anweisungen, welche Aspekte der/des in dem Block bzw. den Blöcken des Ablaufplans und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder angegebenen Funktionen/Schritts umsetzen.

[0056] Die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können auch auf einen Computer, eine andere programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtung oder eine andere Einheit geladen werden, um das Ausführen einer Reihe von Prozessschritten auf dem Computer bzw. der anderen programmierbaren Vorrichtung oder anderen Einheit zu verursachen, um einen auf einem Computer ausgeführten Prozess zu erzeugen, so dass die auf dem Computer, einer anderen programmierbaren Vorrichtung oder einer anderen Einheit ausgeführten Anweisungen die in dem Block bzw. den Blöcken der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder festgelegten Funktionen/Schritte umsetzen.

[0057] Die Ablaufpläne und die Blockschaltbilder bzw. Schaubilder in den Figuren veranschaulichen die Architektur, die Funktionalität und den Betrieb möglicher Ausführungen von Systemen, Verfahren und Computerprogrammprodukten gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. In diesem Zusammenhang kann jeder Block in den Ablaufplänen oder Blockschaltbildern bzw. Schaubildern ein Modul, ein Segment oder einen Teil von Anweisungen darstellen, die eine oder mehrere ausführbare Anweisungen zur Ausführung der bestimmten logischen Funktion(en) aufweisen. In einigen alternativen Ausführungen können die in dem Block angegebenen Funktionen in einer anderen Reihenfolge als in den Figuren gezeigt stattfinden. Zwei nacheinander gezeigte Blöcke können zum Beispiel in Wirklichkeit im Wesentlichen gleichzeitig ausgeführt werden, oder die Blöcke können manchmal je nach entsprechender Funktionalität in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden. Es ist ferner anzumerken, dass jeder Block der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder und/oder der Ablaufpläne sowie Kombinationen aus Blöcken in den Blockschaltbildern bzw. Schaubildern und/oder den Ablaufplänen durch spezielle auf Hardware beruhende Systeme umgesetzt werden können, welche die festgelegten Funktionen oder Schritte durchführen, oder Kombinationen aus Spezial-Hardware und Computeranweisungen ausführen.

[0058] Wenn in dieser Beschreibung „eine bestimmte Ausführungsform“ oder „eine Ausführungsform“ der vorliegenden Grundsätze sowie andere Abwandlungen hiervon erwähnt werden, bedeutet dies, dass ein bestimmtes Merkmal, eine Struktur, ein Kennzeichen und dergleichen, das/die in Verbindung mit der Ausführungsform beschrieben wird, in mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Grundsätze enthalten ist. Daher bezieht sich nicht jedes Auftreten der Formulierungen „bei einer bestimmten Ausführungsform“, „bei einer Ausführungsform“ sowie aller anderen Abwandlungen hiervon, die an verschiedenen Stellen der Beschreibung auftreten, notwendigerweise auf ein und dieselbe Ausführungsform.

[0059] Dabei ist klarzustellen, dass die Verwendung einer beliebigen der folgenden Formulierungen „/“, „und/oder“ und „mindestens ... oder“, zum Beispiel im Falle von „A/B“, „A und B“ und „mindestens A oder B“, die alleinige Auswahl der als erstes genannten Option (A) oder die alleinige Auswahl der als zweites genannten Option (B) oder die Auswahl der beiden Optionen (A und B) umfassen soll. Im Falle von „A, B und/oder C“ und „mindestens A, B oder C“ soll eine derartige Formulierung als weiteres Beispiel die alleinige Auswahl der als erstes genannten Option (A), die alleinige Auswahl der als zweites genannten Option (B), die alleinige Auswahl der als drittes genannten Option (C) oder die alleinige Auswahl der als erstes und als zweites genannten Optionen (A und B) oder

die alleinige Auswahl der als erstes und als drittes genannten Optionen (A und C) oder die alleinige Auswahl der als zweites und als drittes genannten Optionen (B und C) oder die Auswahl aller drei Optionen (A und B und C) umfassen. Wie dem Fachmann für dieses und verwandte technische Gebiete offensichtlich sein sollte, lässt sich dies auf so viele Elemente ausdehnen, wie genannt werden.

[0060] Nachdem bevorzugte Ausführungsformen von Thermo-Tags für die Echtzeit-Aktivitätsüberwachung und (zur Veranschaulichung gedachte und nicht als Beschränkung zu verstehende) Verfahren zu ihrer Herstellung beschrieben wurden, wird darauf verwiesen, dass Fachleute in Zusammenhang mit der obigen Lehre Änderungen und Abwandlungen vornehmen können. Daher sollte klar sein, dass an den einzelnen offenbarten Ausführungsformen Änderungen vorgenommen werden können, die vom inhaltlichen Umfang der Erfindung abgedeckt sind, wie er durch die beigefügten Ansprüche dargelegt ist. Nachdem somit Aspekte der Erfindung mit den patentrechtlich vorgeschriebenen Einzelheiten und Besonderheiten beschrieben wurden, wird der Anspruchs- und Schutzgegenstand des Patents in den beigefügten Ansprüchen dargelegt.

Patentansprüche

1. Thermo-Tag für die Aktivitätsüberwachung, aufweisend:
eine Basisschicht mit einer Mehrzahl von Metallleitungen, um eine Leiterbahn bereitzustellen; und
eine Musterschicht mit einem oder mehreren infrarotemittierenden Merkmalen, die über Teilen der Leiterbahn angeordnet sind, wobei mindestens ein infrarotemittierendes Merkmal mit der Leiterbahn gekoppelt ist, um gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster zu emittieren.
2. Thermo-Tag nach Anspruch 1, wobei das eine oder die mehreren infrarotemittierenden Merkmale mindestens ein Material aufweisen, das aus der Gruppe bestehend aus einem elektrisch leitenden und einem wärmeleitenden Material ausgewählt wird.
3. Thermo-Tag nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl von Metallleitungen einen oder mehrere Metallspurpunkte aufweist und jeder Metallspurpunkt von einem Metallspurpunkt einer benachbarten Metallleitung durch eine Lücke getrennt ist.
4. Thermo-Tag nach Anspruch 3, wobei das mindestens eine infrarotemittierende Merkmal innerhalb der Lücke angeordnet ist, um entsprechende benachbarte Metallspurpunkte miteinander zu verbinden.
5. Thermo-Tag nach Anspruch 3, wobei das mindestens eine infrarotemittierende Merkmal eine infrarotemittierende Leuchtdiode (LED) aufweist.

6. Thermo-Tag nach Anspruch 4, wobei der eine oder die mehreren Metallspurpunkte in einem vorbestimmten Muster selektiv angeordnet sind.

7. Thermo-Tag nach Anspruch 6, wobei das eine oder die mehreren infrarotemittierenden Merkmale eine Anordnung von Infrarot-LEDs aufweisen.

8. Thermo-Tag nach Anspruch 1, des Weiteren aufweisend punktförmige Wärmequellen, die mit benachbarten Metallleitungen verbunden sind.

9. Thermo-Tag nach Anspruch 8, wobei das eine oder die mehreren infrarotemittierenden Merkmale wärmeleitende Stellen beinhalten, die über entsprechenden punktförmigen Wärmequellen angeordnet sind, wobei die wärmeleitenden Stellen ein wärmeverteilendes Element aufweisen, um ein Temperaturgefälle innerhalb des vorbestimmten Infrarotmusters zu emittieren.

10. Thermo-Tag nach Anspruch 8, wobei Teile der Mehrzahl von Metallleitungen mit einem dünnen dielektrischen Material beschichtet sind.

11. Thermo-Tag für die Aktivitätsüberwachung, aufweisend:

eine Basisschicht mit einer Mehrzahl von Metallleitungen, um eine Leiterbahn bereitzustellen, wobei die Mehrzahl von Metallleitungen ein Metallgitter bildet, um Infrarotlicht zu emittieren; und eine Musterschicht mit einem oder mehreren infrarotreflektierenden Merkmalen, die über Teilen der Leiterbahn angeordnet sind, wobei mindestens ein infrarotreflektierendes Merkmal Teile des Infrarotlichts blockiert, um gemäß einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster bereitzustellen.

12. Thermo-Tag nach Anspruch 11, wobei das vorbestimmte Infrarotmuster ein Temperaturverteilungsmuster aufweist.

13. Thermo-Tag nach Anspruch 11, wobei das eine oder die mehreren infrarotreflektierenden Merkmale mindestens ein reflektierendes Material aufweisen.

14. Thermo-Tag nach Anspruch 11, wobei das Infrarotlicht ein einheitliches Wärmegefälle beinhaltet.

15. Verfahren zum Herstellen eines Thermo-Tags für die Aktivitätsüberwachung, aufweisend:

Bilden einer Mehrzahl von Metallleitungen, um eine Leiterbahn auf einer Basisschicht bereitzustellen; Bilden von einem oder mehreren infrarotemittierenden Merkmalen, die über Teilen der Leiterbahn auf einer Musterschicht angeordnet sind; und Koppeln der Basisschicht mit der emittierenden Schicht, wobei mindestens ein infrarotemittierendes Merkmal mit der Leiterbahn gekoppelt ist, um gemäß

einer in der Nähe stattfindenden Aktivität ein vorbestimmtes Infrarotmuster zu emittieren.

16. Thermo-Tag nach Anspruch 15, wobei das Bilden der Mehrzahl von Metallleitungen ein Drucken von einem oder mehreren Metallspurpunkten beinhaltet, so dass jeder Metallspurpunkt von einem Metallspurpunkt einer benachbarten Metallleitung durch eine Lücke getrennt ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Bilden des einen oder der mehreren Metallspurpunkte ein Anordnen des einen oder der mehreren Metallspurpunkte in einem vorbestimmten Muster aufweist.

18. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Bilden der Mehrzahl von Metallleitungen ein Bilden von punktförmigen Wärmequellen zwischen benachbarten Metallleitungen beinhaltet, so dass die benachbarten Metallleitungen miteinander verbunden sind.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei das Bilden des einen oder der mehreren infrarotemittierenden Merkmale ein Bilden von wärmeleitenden Stellen beinhaltet, die über entsprechenden punktförmigen Wärmequellen angeordnet sind, wobei die wärmeleitenden Stellen ein wärmeverteilendes Element aufweisen, um ein Temperaturgefälle innerhalb des vorbestimmten Infrarotmusters zu emittieren.

20. Verfahren nach Anspruch 18, des Weiteren aufweisend ein Bilden eines dünnen dielektrischen Materials über Teilen der Mehrzahl von Metallleitungen.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

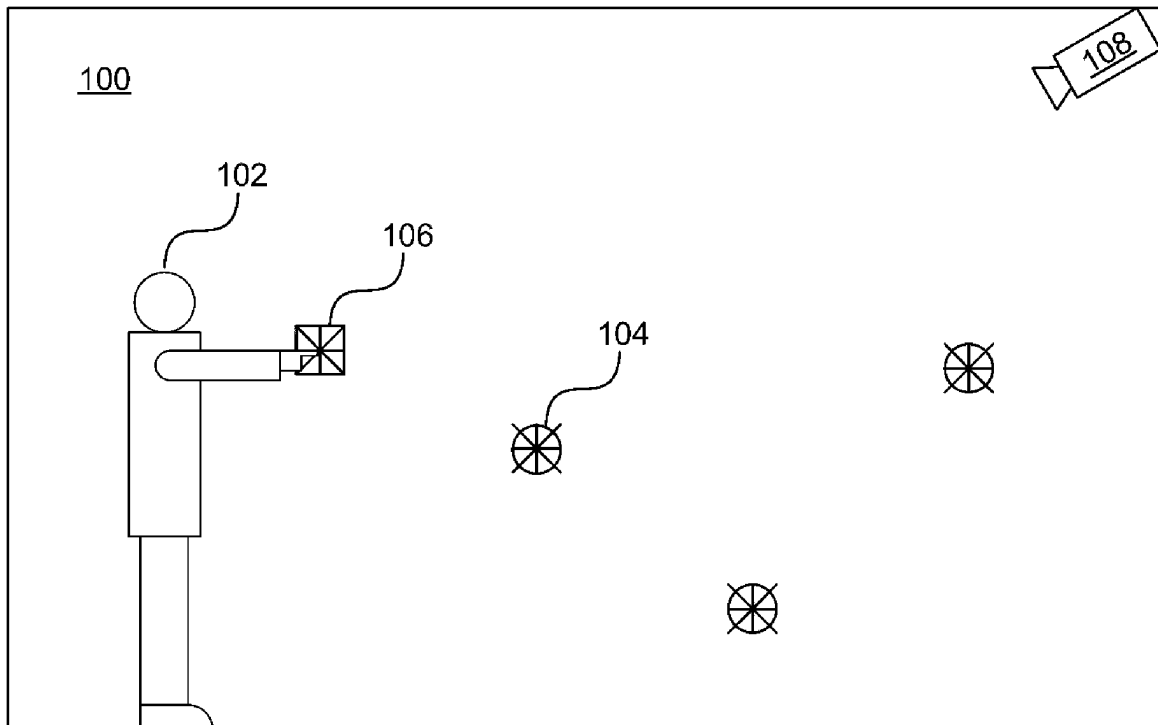


FIG. 1

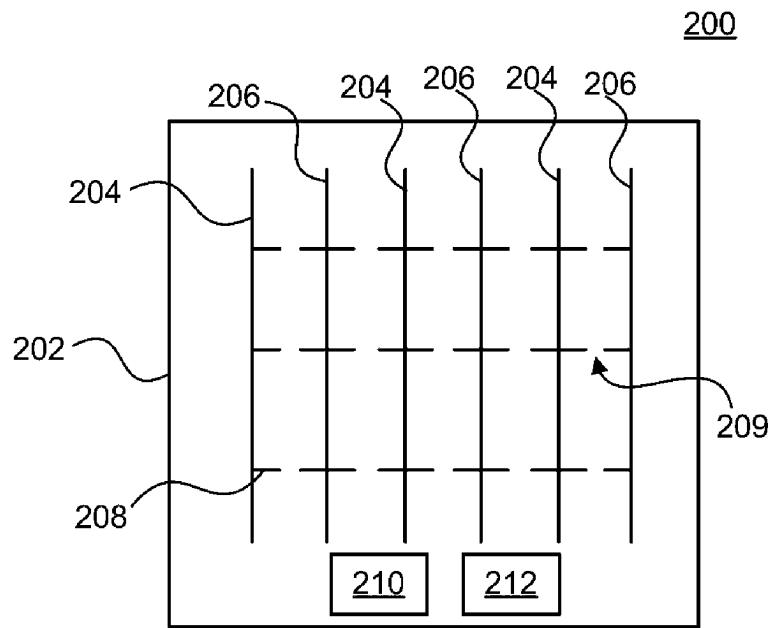


FIG. 2

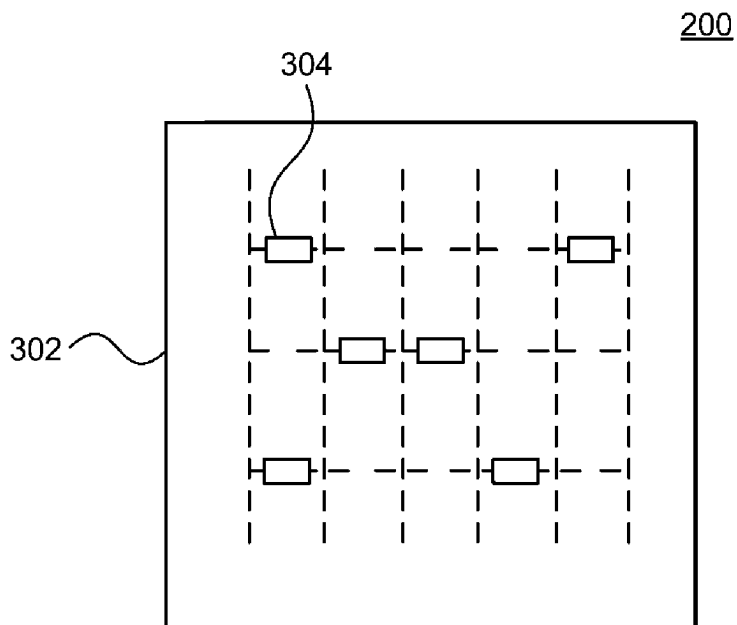


FIG. 3

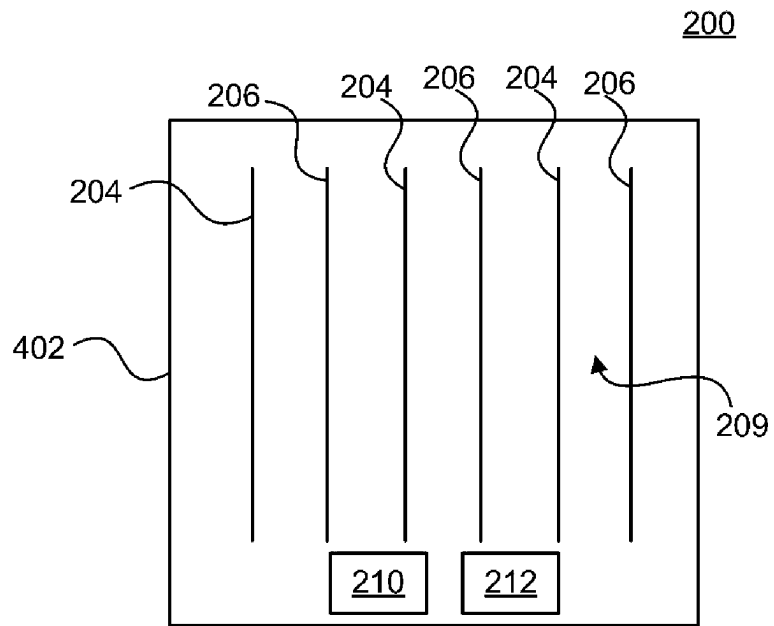


FIG. 4

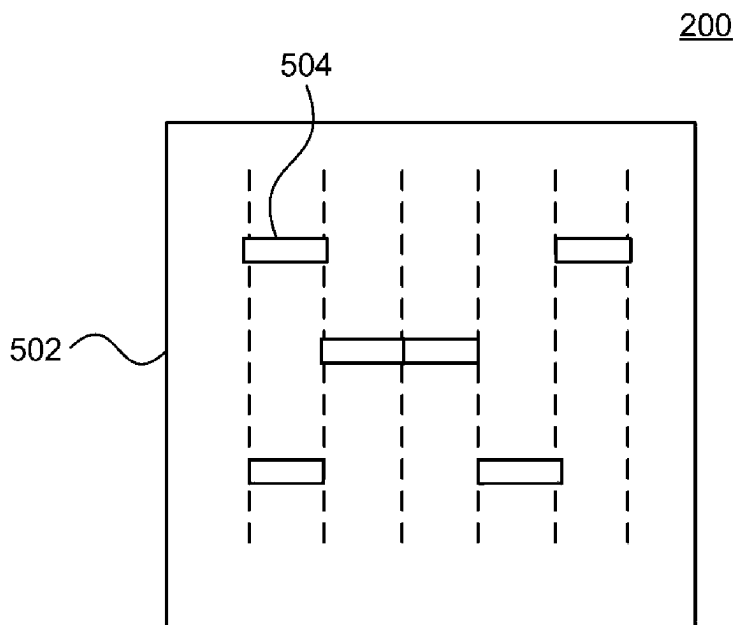


FIG. 5

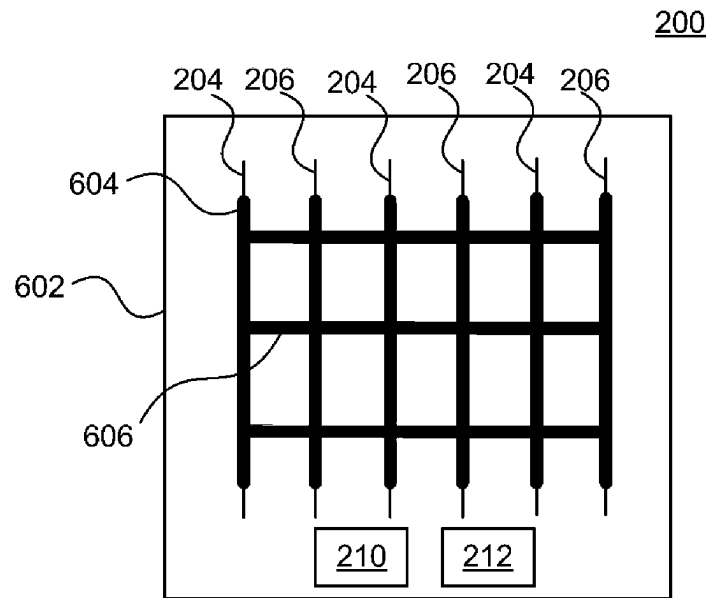


FIG. 6

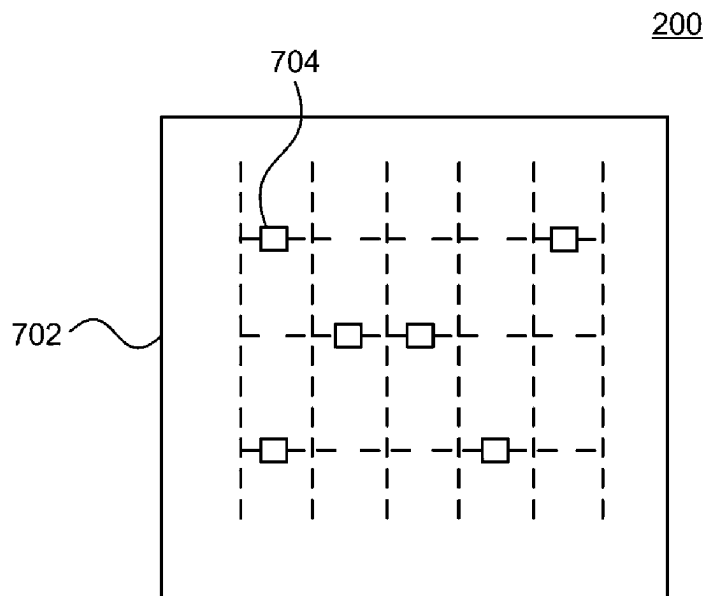


FIG. 7

200

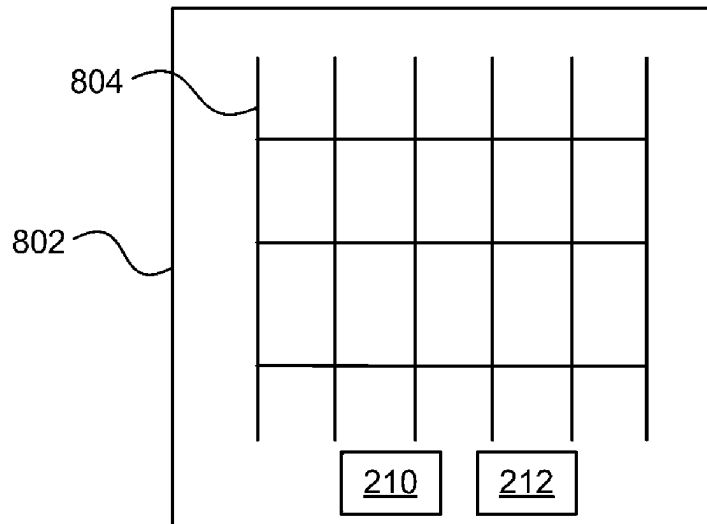


FIG. 8

200

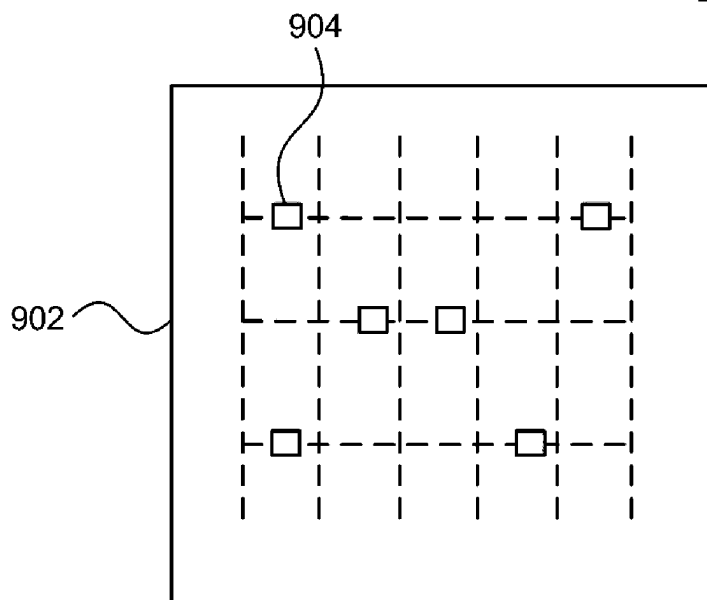


FIG. 9

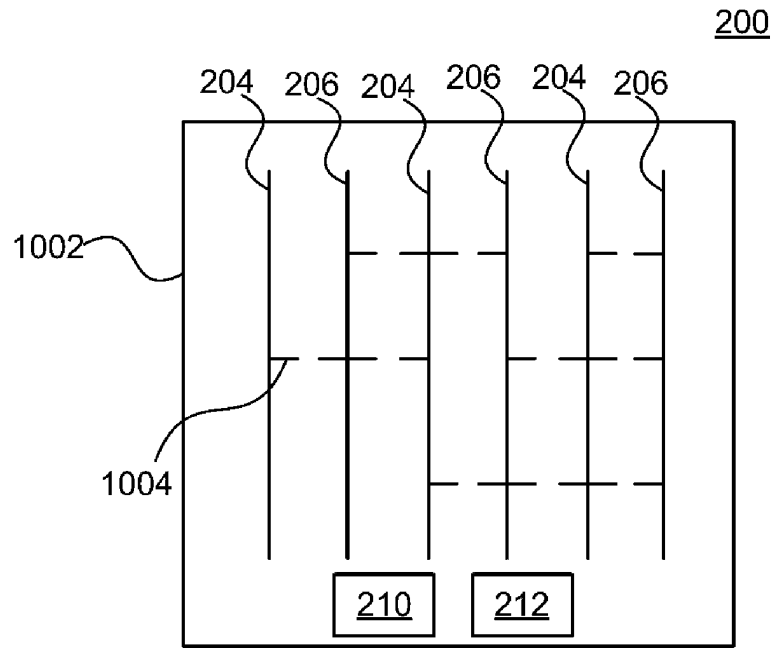


FIG. 10

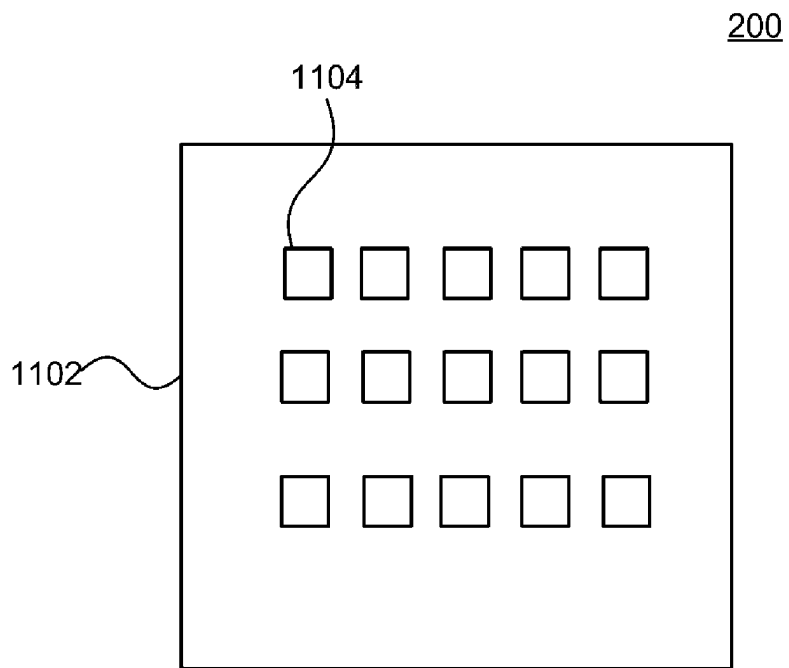


FIG. 11

1200

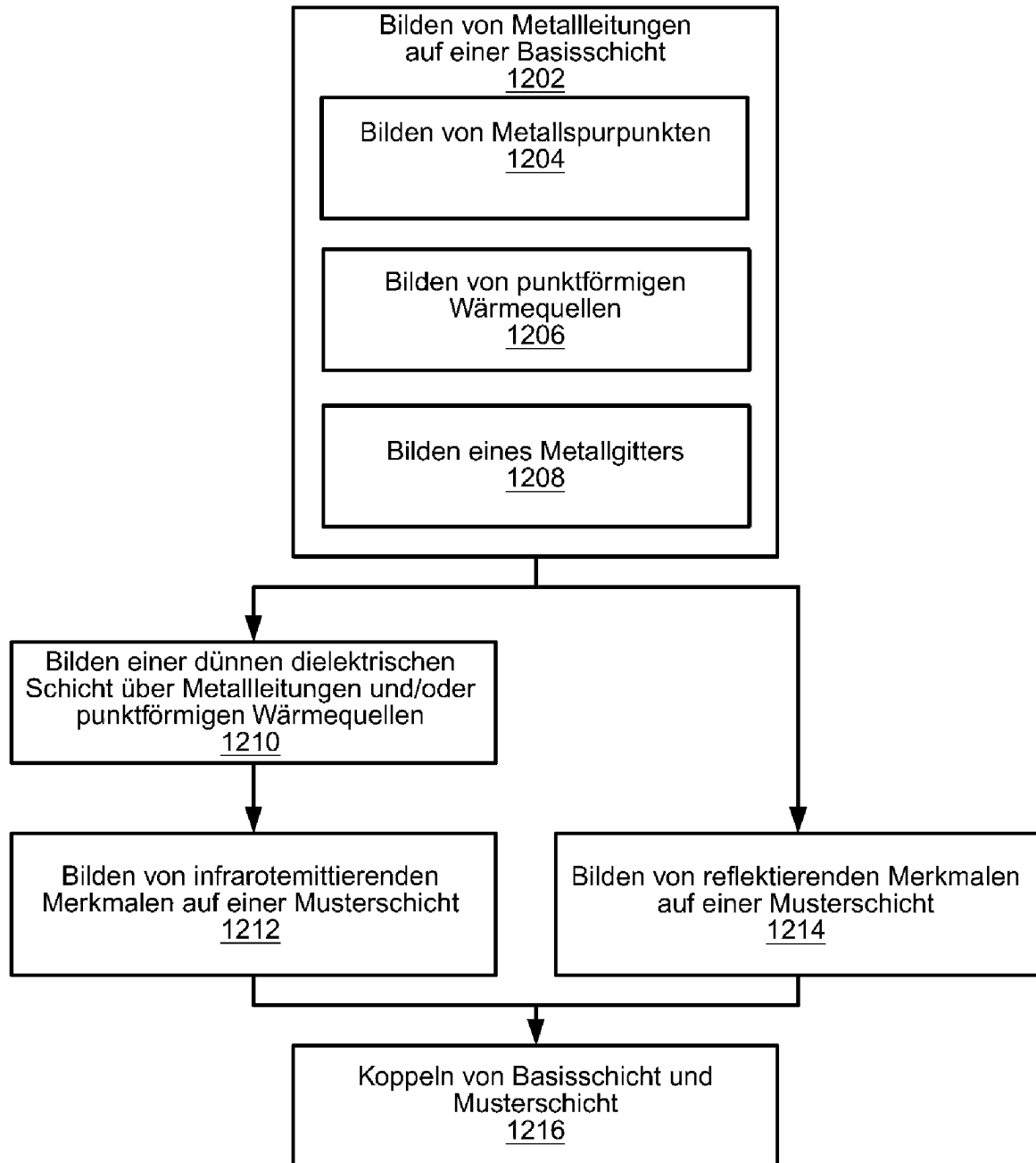


FIG. 12