

Beschreibung

Hintergrund

Technisches Gebiet

[0001] Diese Offenbarung betrifft im Allgemeinen elektronische Geräte und entsprechende Verfahren und insbesondere physikalisch verformbare elektronische Geräte.

Stand der Technik

[0002] Mobile elektronische Kommunikationsgeräte, wie zum Beispiel Smartphones, werden von Milliarden von Menschen benutzt. Diese Benutzer verwenden mobile Kommunikationsgeräte für viele verschiedene Zwecke, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, Sprachkommunikationen und Datenkommunikationen für Textnachrichten, Internetnutzung, Handel, wie zum Beispiel Bankgeschäfte, und soziale Netzwerke.

[0003] Wie die Technologie dieser Geräte fortgeschritten ist, so ist es auch ihre Funktionspalette. Vor nicht allzu langer Zeit hatten beispielsweise alle elektronischen Geräte physikalische Tastenfelder. Heutzutage sind berührungsempfindliche Displays als Benutzerschnittstellengeräte häufiger anzutreffen. Heutzutage sind sogar einige Geräte mit Spracherkennung ausgerüstet, die es einem Benutzer ermöglicht, Befehle an ein Gerät zu sprechen, anstatt sie zu schreiben.

[0004] Mit der sich entwickelten Technologie sind konventionelle Techniken zum Manipulieren, Steuern und anderweitig Interagieren mit verbesserten elektronischen Geräten manchmal ineffizient, langwierig und umständlich. Es wäre vorteilhaft, verbesserte Steuer- und Verwendungsmodi für elektronische Geräte zu haben, die in der Lage sind, ihre Leistungsfähigkeit an eine gegebene Umgebung, Bedingung oder Anwendung anzupassen.

Figurenliste

[0005] Die beiliegenden Zeichnungen, in denen sich gleiche Bezugszeichen über einzelne Ansichten hinweg auf identische oder funktionell ähnliche Elemente beziehen und welche zusammen mit der ausführlichen, folgenden Darstellung in die Beschreibung eingefügt sind und einen Teil dessen bilden, dienen dazu verschiedene Ausführungsformen weiter darzustellen und verschiedene Prinzipien und Vorteile entsprechend der vorliegenden Offenbarung zu erklären.

Fig. 1 stellt sowohl ein erläuterndes elektronisches Gerät als auch ein erläuterndes schematisches Blockdiagramm eines elektronischen Geräts entsprechend einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung dar.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht eines erläuternden elektronischen Geräts gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 3 zeigt einen Benutzer, der ein erläuterndes elektronisches Gerät gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung bedient, um einen Biegevorgang zum Verformen des erläuternden elektronischen Geräts durchzuführen.

Fig. 4 zeigt ein erläuterndes elektronisches Gerät mit einem flexiblen Display, das durch eine oder mehrere Biegungen gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung verformt ist.

Fig. 5 zeigt ein erläuterndes elektronisches Gerät mit einem flexiblen Display, das durch eine oder mehrere Biegungen gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung verformt ist.

Fig. 6 zeigt ein erläuterndes elektronisches Gerät in einem verformten physikalischen Zustand gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 7 zeigt ein Verfahren zum Manipulieren von Inhalt in einem ersten Bereich eines verformten Displays eines erläuternden elektronischen Geräts durch Interaktion mit einem zweiten Bereich eines verformten Displays gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 8 zeigt ein Verfahren zum Manipulieren von Inhalt in einem ersten Bereich eines verformten Displays eines erläuternden elektronischen Geräts durch Interaktion mit einem zweiten Bereich eines verformten Displays gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 9 zeigt ein Verfahren zum Manipulieren von Inhalt in einem ersten Bereich eines verformten Displays eines erläuternden elektronischen Geräts durch Interaktion mit einem zweiten Bereich eines verformten Displays gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 10 zeigt ein Verfahren zum Manipulieren von Inhalt in einem ersten Bereich eines verformten Displays eines erläuternden elektronischen Geräts durch Interaktion mit einem zweiten Bereich eines verformten Displays gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 11 zeigt ein Verfahren zum Ansteuern eines verformten elektronischen Geräts gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 12 zeigt ein Verfahren zum Ansteuern eines verformten elektronischen Geräts gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 13 zeigt ein erläuterndes Verfahren gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

Fig. 14 zeigt ein erläuterndes Verfahren gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung.

[0006] Der Fachmann versteht, dass Elemente in den Zeichnungen zur Einfachheit und Klarheit gezeigt sind und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu gezeichnet sind. Zum Beispiel sind die Abmessungen einiger der Elemente in den Zeichnungen in Bezug zu anderen Elementen übertrieben dargestellt, um zum besseren Verständnis der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung beizutragen.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Bevor Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Offenbarung näher beschrieben werden, soll darauf hingewiesen werden, dass Ausführungsformen in erster Linie aus Kombinationen von Verfahrensschritten und Vorrichtungskomponenten in Bezug auf das Steuern, Manipulieren oder Betätigen von Inhalt oder Benutzerbetätigungszielen bestehen, der oder die in einem Bereich eines verformten berührungsempfindlichen Displays durch Interaktion mit einem anderen Bereich des verformten berührungsempfindlichen Displays dargestellt werden. Jedwede Verfahrensbeschreibung oder jedwede Verfahrensböcke in Flussdiagrammen sollten als darstellende Module, Segmente oder Teile von Code verstanden werden, die eine oder mehrere ausführbare Anweisungen zum Implementieren spezifischer logischer Funktionen oder Schritte in dem Prozess aufweisen. Alternative Implementierungen sind eingeschlossen und es ist ersichtlich, dass Funktionen in einer anderen Reihenfolge als die gezeigte oder erläuterte ausgeführt werden können, einschließlich im Wesentlichen gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge in Abhängigkeit der betroffenen Funktionalität. Dementsprechend sind Vorrichtungskomponenten und Verfahrensschritte gegebenenfalls durch herkömmliche Symbole in den Zeichnungen dargestellt worden, die nur jene spezifischen Details zeigen, die für das Verständnis der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung relevant sind, um die Offenbarung nicht mit Details undurchschaubar zu machen, die dem durchschnittlichen Fachmann unter Hinzunahme der Beschreibung offenbart sind.

[0008] Ausführungsformen der Offenbarung zitieren weder die Implementierung irgendeines üblichen Geschäftsverfahrens zur Verarbeitung von Geschäfts-

informationen, noch wenden sie ein bekanntes Geschäftsverfahren auf die bestimmte technologische Umgebung des Internets an. Außerdem schaffen oder ändern Ausführungsformen der Offenbarung keine vertraglichen Beziehungen unter Verwendung generischer Computerfunktionen und konventioneller Netzwerkvorgänge. Ganz im Gegenteil verwenden Ausführungsformen der Offenbarung Verfahren, die bei Anwendung auf elektronische Geräte und/oder Benutzerschnittstellentechnologie die Funktionsweise des elektronischen Geräts selbst verbessern, indem sie die gesamte Benutzererfahrung zum Beheben von Problemen verbessern, die im Speziellen im Bereich jener Technologie, die mit Benutzerinteraktion elektronischer Geräte in Verbindung steht, auftreten.

[0009] Es wird darauf hingewiesen, dass Ausführungsformen der hier beschriebenen Offenbarung einen oder mehrere herkömmliche Prozessoren und eindeutige, gespeicherte Programmanweisungen beinhalten können, die einen oder mehrere Prozessoren steuern, um in Verbindung mit bestimmten Nichtprozessorschaltungen einige, die meisten oder alle der hier beschriebenen Funktionen zum Steuern oder Interagieren mit einem verformten berührungsempfindlichen Display umzusetzen. Die Nichtprozessorschaltungen können einen Funkempfänger, einen Funksender, Signaltreiber, Taktschaltungen, Energiequellschaltungen und Benutzereingabegeräte einschließen, sind aber nicht darauf begrenzt. Diese Funktionen können als solche als Schritte eines Verfahrens zur Durchführung einer Steuerung oder Betätigung des verformten berührungsempfindlichen Displays verstanden werden. Alternativ können einige oder alle Funktionen durch eine Zustandsmaschine, die keine gespeicherten Programmanweisungen hat, oder in einer oder mehreren anwendungsspezifischen integrierten Schaltungen (ASICs), in denen jede Funktion oder einige Kombinationen bestimmter Funktionen als benutzerdefinierte Logik umgesetzt sind, implementiert sein. Selbstverständlich kann eine Kombination der beiden Ansätze verwendet werden. Daher werden Verfahren und Einrichtungen für diese Funktionen hier beschrieben. Weiterhin wird von einem durchschnittlichen Fachmann ungeachtet möglicher, wesentlicher Anstrengung und vieler möglicher Ausgestaltungen, die beispielsweise auf der verfügbaren Zeit, derzeitiger Technologie und ökonomischer Betrachtungen begründet sind, erwartet, dass er, wenn er durch die hier offenbarten Konzepte und Prinzipien geleitet wird, leicht dazu in der Lage sein wird, mit minimalem Experimentieren derartige Softwareanweisungen und Programme und ICs zu erzeugen.

[0010] Ausführungsformen der Offenbarung werden nun ausführlicher beschrieben. In Bezug auf die Zeichnungen bezeichnen über die Ansichten hinweg gleiche Zahlen gleiche Teile. Wie hier in der Beschrei-

bung und in Ansprüchen durchgängig verwendet, nehmen die folgenden Begriffe die explizit hier in Verbindung stehende Bedeutungen an, sofern der Zusammenhang es nicht anderweitig klar vorschreibt: die Bedeutung von „ein“, „eine“ und „der“, „die“, „das“ umfasst mehrzähligen Bezug, die Bedeutung von „in“ umfasst „in“, „bei“ und „an“. Relationale Begriffe, wie zum Beispiel erster und zweiter, oben und unten und dergleichen, können ausschließlich dazu verwendet werden, um eine Gesamtheit oder Wirkung von einer anderen Gesamtheit oder Wirkung zu unterscheiden, ohne notwendigerweise irgendeine solche eigentliche Beziehung oder Reihenfolge zwischen solchen Gesamtheiten oder Wirkungen vorauszusetzen oder anzudeuten.

[0011] Wie hier verwendet, können Komponenten „operativ gekoppelt“ sein, wenn Informationen zwischen solchen Komponenten gesendet werden können, selbst wenn es eine oder mehrere zwischenliegende oder eingreifende Komponenten dazwischen oder entlang des Verbindungspfad gibt. Die Begriffe „auf“, „im Wesentlichen“ und „um“ werden verwendet, um Abmessungen, Orientierungen oder Ausrichtungen einschließlich Fertigungstoleranzen zu bezeichnen. Daher würde ein „im Wesentlichen orthogonaler“ Winkel mit Fertigungstoleranz von + oder - 2 Grad alle Winkel zwischen und einschließlich **88** und **92** beinhalten. Weiter bezeichnet ein Bezugszeichen, das hier in Klammern gezeigt wird, Komponenten, die in einer anderen Zeichnung als jene in der Erläuterung gezeigt werden. Zum Beispiel wenn über ein Gerät (**10**) bei der Erläuterung von Figur A gesprochen wird, bezieht sich dies auf ein Element **10**, welches in einer anderen Figur als Figur A gezeigt wird.

[0012] Wie oben erwähnt, sind bei vielen modernen elektronischen Geräten berührungsempfindliche Displays anstatt physikalischer Tastaturen vorgesehen. Diese berührungsempfindlichen Displays dienen als primäre Benutzerschnittstelle für das elektronische Gerät. Ausführungsformen der Offenbarung ziehen in Erwägung, dass, wenn ein Benutzer ein berührungsempfindliches Display manipuliert, ein oder mehrere Finger des Benutzers oder die Hand des Benutzers das Display während der Interaktion verdecken können. Diese Verdeckung von Inhalt oder von Benutzerbetätigungszielen kann die Benutzererfahrung negativ beeinflussen. Des Weiteren kann visuelle Verdeckung es möglicherweise erschweren, einen Vorgang durchzuführen. Verdeutlicht an einem Beispiel: wenn ein Benutzer Benutzertext editiert, erschwert die Tatsache, dass sein Finger ein zu editierendes Wort bedeckt, das Durchführen genauer Änderungen.

[0013] Ausführungsformen der Offenbarung funktionieren vorteilhafterweise zur Lösung dieses Problems derart, dass sie ein elektronisches Gerät mit einem flexiblen Display, das durch eine oder mehre-

re Biegungen oder Faltungen physikalisch verformt werden kann, bereitstellen. Ein verformbares Gehäuse unterstützt das flexible Display. Durch die Verwendung des flexiblen Displays unterstützen Ausführungsformen der Offenbarung vorteilhafterweise die Berührungsempfindlichkeit des flexiblen Displays, um die Steuerung eines ersten Bereichs des flexiblen Displays, zum Beispiel dem Bereich rechts einer Biegungs- oder Verformungsstelle, zu ermöglichen, indem mit einem zweiten Bereich des flexiblen Displays, zum Beispiel dem Bereich links zu einer Biegungs- und Verformungsstelle, interagiert wird. Ausführungsformen der Offenbarung bilden vorteilhafterweise an einer Seite des verformten Geräts Berührungseingaben ab, um eine andere Seite zu steuern, und stellen dabei eine intuitive Benutzerschnittstelle bereit, die leicht gesteuert wird und die das oben beschriebene Problem der „Fingerverdeckung“ vermeidet.

[0014] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen weist das flexible Display einen Berührungssensor auf, der die Benutzereingabe entlang eines ersten Bereichs des flexiblen Displays, der an einer ersten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist, abbildet, um einen zweiten Bereich des flexiblen Displays, der an einer zweiten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist, zu steuern. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen stellt die Berührungseingabe bei einem ersten Bereich des flexiblen Displays Steuerungsfunktionen, wie zum Beispiel Rückverfolgen, einzelnes Antippen, doppeltes Antippen, Wischen usw. entlang des zweiten Bereichs des flexiblen Displays bereit. Das Verfolgen von Fingerpositionen entlang des ersten Bereichs kann entlang des zweiten Bereichs wiedergegeben werden, sodass sie leicht ersichtlich beispielsweise durch einen Klingelton, Farbwechsel, Cursor oder andere visuelle Anhaltspunkte, sind. Ein Benutzer kann ein Benutzerbetätigungsziel betätigen, indem er eine Stelle an dem ersten Bereich des flexiblen Displays antippt, die auf eine entsprechende Stelle an dem zweiten Bereich des flexiblen Displays abgebildet wird.

[0015] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen ist das Gehäuse des elektronischen Geräts verformbar. Interne und externe Komponenten können ebenfalls flexibel sein. Zum Beispiel können flexible Batterien oder flexible Leiterplatten verschiedene Komponenten innerhalb des elektronischen Geräts unterstützen. Berührungssensoren und Substrate können ebenfalls flexibel sein. Weitere oder andere Komponenten, die innerhalb des elektronischen Geräts angeordnet sind, wie zum Beispiel ein oder mehrere Prozessoren, andere Sensoren und andere Geräte, sind derart angeordnet, dass ein Benutzer das elektronische Gerät beugen, biegen und/oder falten kann, indem er einen Biegevorgang ausführt, der ein oder mehrere Gehäuse oder Displays in eine verformte Geometrie physikalisch verformt.

[0016] Bei anderen Ausführungsformen kann das Gehäuse feste Komponenten aufweisen, die durch eine oder mehrere Scharniere miteinander verbunden sind. Solche Scharniere können eine Lösung bereitstellen, die benötigte Systemflexibilität anbietet, indem Unterstützung und Bewegung für das flexible Display während Biege- oder Faltvorgängen vorgesehen ist. Ein Mehrfachverbindungsscharnier mit zwischen dem Display angeordneten Stützbalken beispielsweise kann das flexible Display unterstützen, während es Bereichen des Gehäuses ermöglicht wird, um eine Achse des Scharniers zu schwenken.

[0017] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen sind, wenn das flexible Display durch eine oder mehrere Biegungen an einem Verformungsbereich verformt wird, eine oder mehrere Prozessoren, die mit dem flexiblen Display bedienbar sind, dazu ausgebildet, das flexible Display in einen zu einer Seite der Biegung angeordneten ersten Bereich und einen zu einer zweiten Seite der Biegung angeordneten zweiten Bereich zu unterteilen. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen stellen dann ein oder mehrere Prozessoren Inhalt an einem des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs dar, erfassen Benutzereingaben entlang des anderen des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs und steuern den Inhalt als Antwort auf die Benutzereingabe.

[0018] Wenn beispielsweise das elektronische Gerät in Hälften gefaltet wird, wobei eine Seite dem Benutzer zugewendet ist, das heißt die „Vorderseite“, und eine andere Seite dem Benutzer abgewendet ist, das heißt die „Rückseite“, stellen Berührungseingaben entlang der Rückseite einen Verfolgungszustand bereit, der durch einen Ton, Cursor oder Farbwechsel an der Vorderseite darauf hinweist, wo der Finger des Benutzers entlang der Rückseite ist. Die Betätigung von Benutzerbetätigungszielen, die an der Vorderseite dargestellt werden, kann in einer Ausführungsform dadurch erreicht werden, indem dieselbe Stelle an der Rückseite losgelöst und angetippt wird. Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen kann die rückseitige Berührung des verformten flexiblen Displays gemäß Benutzereinstellungen kalibriert werden. Diese Kalibrierung kann während dem eigentlichen Gebrauch präzisiert werden, um die Steuerung und die Betätigung präziser und effizienter zu machen.

[0019] Rückseitige Berührung und vorderseitige Steuerung kann weiterhin bei einer oder mehreren Ausführungsformen basierend darauf, wie das elektronische Gerät benutzt wird, aktiviert und/oder deaktiviert werden. Beispielfhaft veranschaulichend kann bei einer oder mehreren Ausführungsformen ein Bildaufnahmegerät die Anwesenheit eines Benutzers zu einer Seite des elektronischen Gerätes erfassen. Der eine oder die mehreren Prozessoren können dann als Antwort auf diese Erfassung Inhalt, Informationen und Benutzerbetätigungsziele entlang der dem

Benutzer zugewandten Seite darstellen, während die andere Seite nur zur Steuerung und zum Verzicht auf die Darstellung von Inhalt, Informationen und Benutzerbetätigungszielen an der Rückseite benutzt wird. Bei anderen Ausführungsformen sind der rückseitige Berührungs- und der vorderseitige Inheldisplay aktiviert und/oder deaktiviert, wenn der Benutzer durch eine Benutzerschnittstelleninteraktion, wie zum Beispiel das Wischen der aktiven „Darstellungs“-Displayseite auf die gewünschte gegenüberliegende Seite, auswählt, welche Seite als die „Vorderseite“ benannt wird.

[0020] Die Verformbarkeit von Ausführungsformen der Offenbarung bietet nicht nur einzigartige Wege zur Steuerung von Inhalt mit rückseitiger Berührung und vorderseitiger Darstellung an, sondern kann zusätzlich das Gerät leichter verwendbar machen. Indem zum Beispiel ein sonst dünnes elektronisches Gerät in der Lage ist, auf seiner Seite zu stehen, kann das Display leicht sichtbar sein trotz der Tatsache, dass das elektronische Gerät nicht in der Hand des Benutzers liegt. Das Biegen des Geräts in gefaltete oder mehrfach gefaltete Formen ermöglicht es dem Gerät, sich in ein „selbststehendes“ Gerät zu verwandeln, was die Hände des Benutzers für andere Aktivitäten freigibt.

[0021] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen kann das elektronische Gerät in verschiedene verformte Geometrien gebogen oder verformt werden. Falls beispielhaft veranschaulichend das elektronische Gerät mit einer einzelnen Faltung gebogen ist, kann das elektronische Gerät einer in einer „Zeltfaltung“ gefalteten Karte ähneln, wenn es auf einem Tisch abgelegt wird. Wenn dies auftritt, können ein oder mehrere Prozessoren des elektronischen Geräts das Display in zwei Teile aufteilen, wobei jeder Teil auf einer unterschiedlichen Seite des „Zelts“ ist, wobei eine für den Empfang von Benutzereingaben verwendet wird und die andere für die Darstellung von Inhalt, Informationen und Benutzerbetätigungszielen. In anderen Ausführungsformen kann eine Mehrzahl von Biegungen dazu verwendet werden, das Display aufzuteilen. Wenn dies der Fall ist, können der eine oder die mehreren Prozessoren dazu in der Lage sein, vier Bilder im Seitenverhältnis darstellen, um auf der Rückseite den Empfang von Benutzereingaben und auf der Vorderseite die Darstellungsmöglichkeiten von Inhalt an zwei verschiedene Benutzer bereitzustellen. Mehrere Permutationen sind selbstverständlich möglich. Andere sind demnach dem durchschnittlichen Fachmann, dem diese Offenbarung zur Verfügung steht, offensichtlich.

[0022] Gemäß **Fig. 1**, auf die Bezug genommen wird, ist darin ein erläuterndes elektronisches Gerät **100** dargestellt, das gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung ausgebildet ist. Das elektronische Gerät **100** von **Fig. 1** ist ein tragba-

res elektronisches Gerät und ist als Tablet-Computer betrieben gezeigt. Dieses beispielhafte elektronische Gerät **100** weist ein Display **102** auf, das berührungsempfindlich ist. Das Display **102** kann als primäre Benutzerschnittstelle des elektronischen Geräts **100** dienen. Benutzer können Benutzereingaben an das Display **102** einer solchen Ausführungsform liefern, indem sie Berührungseingaben von einem Finger, Stift oder anderen in der Nähe des Displays angeordneten Objekten liefern.

[0023] Bei einer Ausführungsform ist das Display **102** als ein organisches Leuchtdiodendisplay (OLED) ausgebildet, das auf einem flexiblen Plastiksubstrat hergestellt ist. Es soll jedoch erwähnt werden, dass andere Arten von Displays dem durchschnittlichen Fachmann, dem diese Offenbarung zur Verfügung steht, offensichtlich sind. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen ist ein OLED auf einem flexiblen Plastiksubstrat gebaut, das dem Display **102** ermöglicht, bei einer oder mehreren Ausführungsformen mit verschiedenen Biegungsradien flexibel zu werden. Beispielsweise ermöglichen einige Ausführungsformen Biegungsradien zwischen **30** und **600** mm, um ein biegsames Display bereitzustellen. Andere Substrate ermöglichen Biegungsradien von etwa 5 mm, um ein Display bereitzustellen, das durch aktives Biegen faltbar ist. Andere Displays können zur Aufnahme sowohl von Biegungen als auch von Faltungen ausgebildet sein. Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen kann das Display **102** von mehreren Lagen flexiblen Materials, wie zum Beispiel flexiblen Platten aus Polymer oder anderen Materialien, gebildet werden.

[0024] Das erläuternde elektronische Gerät **100** von **Fig. 1** weist auch ein Gehäuse **101** auf, das das Display **102** stützt. Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen ist das Gehäuse **101** flexibel. Bei einer Ausführungsform kann das Gehäuse **101** aus einem verformbaren, biegsamen oder physikalisch verformbaren Material, wie zum Beispiel einem flexiblen Thermoplastik, flexiblen Kompositmaterial, flexiblen Fasermaterial, flexiblen Metall, organischen oder anorganischen Textil- oder Polymermaterial oder anderen Materialien hergestellt sein. Bei anderen Ausführungsformen kann das Gehäuse **101** eine Kombination aus festen Segmenten, die durch Scharniere **105**, **106** oder flexiblen Materialien verbunden sind, sein. Wieder andere Aufbauten sind dem durchschnittlichen Fachmann, dem diese Offenbarung zur Verfügung steht, offensichtlich.

[0025] Wenn das Gehäuse **101** ein verformbares Gehäuse ist, kann es aus einem einzelnen flexiblen Gehäuseelement oder aus mehreren flexiblen Gehäuseelementen hergestellt sein. In einer beispielhaften Ausführungsform kann eine Benutzerschnittstellenkomponente **114**, welche eine Taste oder eine berührungsempfindliche Oberfläche ist, entlang dem

Gehäuse **101** auch angeordnet sein, um die Steuerung des elektronischen Geräts **100** zu erleichtern. Andere Funktionen können hinzugefügt werden und können an der Vorderseite des Gehäuses **101**, an Seiten des Gehäuses **101** oder der Rückseite des Gehäuses **101** angeordnet sein. Beispielhaft veranschaulichend kann bei einer oder mehrerer Ausführungsformen ein erstes Bildaufnahmegerät **135** an einer Seite des elektronischen Geräts **100** angeordnet sein, während ein zweites Bildaufnahmegerät **136** an einer anderen Seite des elektronischen Geräts **100** angeordnet ist.

[0026] Auch in **Fig. 1** gezeigt, ist ein Blockdiagrammschema **115** des elektronischen Geräts **100**. Bei einer Ausführungsform weist das elektronische Gerät **100** einen oder mehrere Prozessoren **116** auf. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können Mikroprozessoren, eine Gruppe von verarbeitenden Komponenten, eine oder mehrere anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise (ASICs), programmierbare Logik oder andere Arten von verarbeitenden Geräten sein. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können mit verschiedenen Komponenten des elektronischen Geräts **100** bedienbar sein. Der eine oder die mehreren Prozessoren können dazu ausgebildet sein, ausführbaren Softwarecode auszuführen, um verschiedene Funktionen des elektronischen Geräts **100** durchzuführen. Ein Speichergerät, wie zum Beispiel ein Speicher **118**, kann optional ausführbaren Softwarecode speichern, der von einem oder mehreren Prozessoren **116** bei der Ausführungsform verwendet wird.

[0027] Wenn bei einer oder mehreren Ausführungsformen das elektronische Gerät **100** durch eine Biegung an einem Biegebereich verformt ist, unterteilt der eine oder die mehreren Prozessoren **116** das Display in einen ersten Bereich, der zu einer Seite der Biegung angeordnet ist, und einen zweiten Bereich, der zu einer zweiten Seite der Biegung angeordnet ist. Wie ausführlicher weiter unten beschrieben wird, stellen dann der eine oder die mehreren Prozessoren bei einer oder mehreren Ausführungsformen Inhalt auf einem des ersten Bereich oder des zweiten Bereichs dar, während Benutzereingaben entlang eines anderen des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs erfasst werden. Zum Beispiel kann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** Inhalt in einen Bereich links zu der Biegung darstellen, während Benutzereingaben in einem Bereich rechts der Biegung empfangen werden. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen steuern dann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** als Antwort auf die Benutzereingabe den Inhalt. Dementsprechend kann der Benutzer das Display **102** zu einer Seite der Biegung berühren und den auf einer anderen Seite der Biegung dargestellten Inhalt ansteuern.

[0028] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen sind die einen oder mehreren Prozessoren **116** weiter zur Durchführung von primären Funktionen des elektronischen Geräts **100** verantwortlich. Zum Beispiel umfassen bei einer Ausführungsform die einen oder mehreren Prozessoren **116** einen oder mehrere Schaltkreise, die zur Darstellung von Darstellungsinformationen, wie zum Beispiel Bilder, Text und Video auf dem Display **102** bedienbar sind. Der ausführbare Softwarecode, der von dem einen oder den mehreren Prozessoren verwendet wird, kann als ein oder mehrere Module **120** ausgebildet sein, die mit dem einen oder den mehreren Prozessoren **116** bedienbar sind. Solche Module **120** können Anweisungen, Steueralgorithmus usw. speichern.

[0029] Bei einer Ausführungsform ist der eine oder die mehreren Prozessoren für das Betreiben der Betriebssystemumgebung **121** verantwortlich. Die Betriebssystemumgebung **121** kann einen Kernel, einen oder mehrere Treiber **122** und eine Anwendungsdienstebene **123** und eine Anwendungsebene **124** aufweisen. Die Betriebssystemumgebung **121** kann als ausführbarer Code, der auf einem oder mehreren Prozessoren oder Steuerschaltkreisen des elektronischen Geräts **100** ausgeführt wird, ausgebildet sein.

[0030] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen sind der eine oder die mehreren Prozessoren **116** für die Verwaltung der Anwendungen des elektronischen Geräts **100** verantwortlich. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen sind der eine oder die mehreren Prozessoren **116** für das Starten, Überwachen und Abbrechen verschiedener Anwendungen und verschiedener Anwendungsmodul verantwortlich. Die Anwendungen auf der Anwendungsebene **124** können als Clients der Anwendungsdienstebene **123** ausgebildet sein, um mit Diensten durch Anwendungsprogrammchnittstellen (APIs), Nachrichten, Ereignissen oder anderen Zwischenprozesskommunikationsschnittstellen zu kommunizieren.

[0031] Bei dieser beispielhaften Ausführungsform weist das elektronische Gerät **100** einen Kommunikationsschaltkreis **125** auf, der für kabelgebundene oder drahtlose Kommunikation mit einem oder mehreren Geräten oder Netzwerken ausgebildet ist. Die Netzwerke können ein Wide-Area-Netzwerk, ein Local-Area-Netzwerk und/oder ein Personal-Area-Netzwerk aufweisen. Beispiele eines Wide-Area-Netzwerks umfassen GSM, CDMA, W-CDMA, CDMA-200, iDEN, TDMA, 2.5 Generation 3 GPP GSM-Netzwerke, Third Generation 3 GPP WCDMA-Netzwerke, 3 GPP Long Term Evolution (LTE)-Netzwerke und 3 GPP 2 CDMA-Kommunikationsnetzwerke, UMTS-Netzwerke, E-UTRA-Netzwerke, GPRS-Netzwerke, iDEN-Netzwerke und andere Netzwerke.

[0032] Der Kommunikationsschaltkreis **125** kann auch zur Kommunikation drahtlose Technologie ver-

wenden, wie zum Beispiel, ohne darauf beschränkt zu sein, Peer-to-Peer- oder AdHoc-Kommunikationen, wie zum Beispiel HomeRF, Bluetooth und IEEE **802.11** (a, b, g oder n) und andere Formen drahtloser Kommunikation, wie zum Beispiel Infrarottechnologie. Der Kommunikationsschaltkreis **125** kann auch drahtlose Kommunikationsschaltkreise, einen Empfänger, einen Sender, oder Sendeempfänger und eine oder mehrere Antennen **126** aufweisen.

[0033] Wie in **Fig. 1** gezeigt, stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** Inhalt **107** auf dem Display **102** dar. Der Inhalt **107** ist in diesem Beispiel ein graphisches Bild. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen wird der Inhalt **107** unter Verwendung des Kommunikationsschaltkreises **125** von einem oder mehreren Remote-Servern abgerufen. Der Inhalt **107** kann auch lokal abgerufen werden. Der Inhalt **107** kann ein oder mehrere Benutzerbetätigungsziele **137** aufweisen, die ein Benutzer **130** berühren kann, um Vorgänge auszuführen, wie zum Beispiel das Starten einer Anwendung, das Öffnen einer Website, das Navigieren zu einem anderen Bildschirm usw.

[0034] Bei einer Ausführungsform weist das elektronische Gerät **100** einen oder mehrere Biegesensoren **112** auf, die durch das Gehäuse **101** unterstützt werden und mit einem oder mehreren Prozessoren **116** bedienbar sind, um einen Biegevorgang zu erfassen, der das Gehäuse **101** oder das Display **102** in eine verformte Geometrie, wie die in **Fig. 4-6** gezeigte, zu verformen. Die Aufnahme von Biegesensoren **112** ist optional und bei einigen Ausführungsformen werden Biegesensoren **112** nicht eingeschlossen. Da eine oder mehrere Funktionen des elektronischen Geräts **100** auftreten, wenn das Display **102** durch eine oder mehrere Biegungen verformt wird, kann der Benutzer, wo Biegesensoren **112** nicht vorgesehen sind, die einen oder mehreren Prozessoren **116** durch die Benutzerschnittstelle oder durch andere Techniken darauf hinweisen, dass die eine oder die mehreren Biegungen vorhanden sind.

[0035] Bei einer Ausführungsform umfassen jeweils die Biegesensoren **112** passive Widerstandsgeräte, die aus einem Material mit einer Impedanz hergestellt sind, die sich ändert, wenn das Material gebogen, verformt oder gebeugt wird. Durch das Erfassen von Veränderungen der Impedanz als Funktion des Widerstands kann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** den einen oder die mehreren Biegesensoren **112** dazu verwenden, das Biegen oder Beugen zu erfassen. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen umfasst jeder Biegesensor **112** einen bidirektionalen Biegesensor, der Biegen oder Beugen in zwei Richtungen erfassen kann. Bei einer Ausführungsform haben der eine oder die mehreren Biegesensoren **112** eine Impedanz, die sich um einen Be-

trag vergrößert, der proportional zu dem Betrag der Verformung oder Verbiegung ist.

[0036] Bei einer Ausführungsform ist jeder Biegesensor **112** aus einer Reihe von Schichten hergestellt, die zusammen in einer gestapelten Struktur kombiniert sind. Bei einer Ausführungsform ist wenigstens eine Schicht leitend und aus einer Metallfolie, wie zum Beispiel Kupfer, hergestellt. Ein Widerstandsmaterial stellt eine weitere Schicht bereit. Diese Schichten können bei einer oder mehreren Ausführungsformen zusammen adhäsiv gekoppelt sein. Das Widerstandsmaterial kann aus einer Mehrzahl von teilweise leitenden Materialien, einschließlich papierbasierten Materialien, plastikbasierten Materialien, metallischen Materialien und textilbasierten Materialien hergestellt sein. Bei einer Ausführungsform kann ein Thermoplastik, wie zum Beispiel Polyethylen, mit Kohlenstoff oder Metall durchdrungen sein, sodass es teilweise leitend und gleichzeitig flexibel ist.

[0037] Bei einer Ausführungsform ist die Widerstandsschicht zwischen zwei leitenden Schichten angeordnet. Elektrischer Strom fließt in eine leitende Schicht durch die Widerstandsschicht und aus der anderen leitenden Schicht heraus. Wenn der Biegesensor **112** sich biegt, ändert sich die Impedanz der Widerstandsschicht, wobei der Stromfluss für eine gegebene Spannung geändert wird. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können diese Änderung erfassen, um den Betrag der Biegung zu bestimmen. Abgriffe können entlang des jeweiligen Biegesensors **112** hinzugefügt werden, um andere Informationen, einschließlich der Anzahl der Faltungen, dem Grad jeder Faltung, der Position der Faltungen, der Richtung der Faltungen usw. festzustellen. Der Biegesensor **112** kann weiterhin durch ein in der Zeit variierendes Signal getrieben sein, um das Maß an Informationen, die von dem Biegesensor **112** erhalten werden, zu erhöhen.

[0038] Während ein mehrschichtiges Gerät als ein Biegesensor **112** eine Konfiguration ist, die zur Erfassung eines das elektronische Gerät **100** verformenden Biegevorgangs und einer Geometrie des elektronischen Geräts **100** nach dem Biegevorgang geeignet ist, können weitere Konfigurationen verwendet werden. Zum Beispiel können bei einer anderen Ausführungsform Annäherungssensoren dazu verwendet werden, zu erfassen, wie weit entfernt ein erstes Ende der elektronischen Geräts **100** von einem zweiten Ende des elektronischen Geräts **100** ist. Bei einer weiteren Ausführungsform können Hall-Effekt-Sensoren dazu verwendet werden, offene und/oder geschlossene Zustände des elektronischen Geräts **100** zu erfassen. Wieder andere Arten von Biegesensoren **112** sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0039] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen umfassen jeweils das erste Bildaufnahmegerät **135** und das zweite Bildaufnahmegerät **136** ein intelligentes Bildgerät **138**. Ein intelligentes Bildgerät **138** kann ein oder mehrere Bilder der Umgebung um das elektronische Gerät **100** aufnehmen und feststellen, ob das Objekt mit einem vorbestimmten Kriterium übereinstimmt. Zum Beispiel wird das intelligente Bildgerät **138** als ein Identifikationsmodul betrieben, das mit optischer Erkennung, wie zum Beispiel Bilderkennung, Charaktererkennung, visuelle Erkennung, Gesichtserkennung, Farberkennung, Formerkennung und dergleichen, ausgebildet ist. Vorteilhafterweise kann das intelligente Bildgerät **138** erkennen, ob ein Gesicht oder Augen des Benutzers zu einer ersten Seite des elektronischen Geräts **100** oder zu einer zweiten Seite angeordnet ist, wenn das Gerät gefaltet ist. In ähnlicher Weise kann das intelligente Bildgerät **138** bei einer Ausführungsform erfassen, ob der Benutzer **130** in einen zu einer ersten Seite einer Biegung angeordneten Bereich des Displays **102** oder einen zu einer zweiten Seite einer Biegung angeordneten Bereich des Display **102** starrt. In einer weiteren Ausführungsform kann das intelligente Bildgerät **138** bestimmen, wo die Augen oder das Gesicht eines Benutzers im dreidimensionalen Raum relativ zu dem elektronischen Gerät **100** angeordnet sind.

[0040] Zusätzlich oder anstatt des intelligenten Bildgeräts **138** können ein oder mehrere Annäherungssensoren **139** feststellen, zu welcher Seite des elektronischen Geräts **100** der Benutzer **130** positioniert ist, wenn das elektronische Gerät **100** verformt wird. Die Annäherungssensoren **139** können einen oder mehrere Annäherungssensorkomponenten aufweisen. Die Annäherungssensoren **139** können auch eine oder mehrere Annäherungserfasserkomponenten aufweisen. Bei einer Ausführungsform umfassen die Annäherungssensorkomponenten nur einen Signalempfänger. Im Gegensatz dazu weisen die Annäherungserfasserkomponenten einen Signalempfänger und einen entsprechenden Signalsender auf.

[0041] Während jede Annäherungserfasserkomponente irgendeine von verschiedenen Arten von Annäherungssensoren sein kann, wie zum Beispiel, ohne darauf beschränkt zu sein, kapazitive, magnetische, induktive, optische/fotoelektrische, Bildgerätbasierte, laserbasierte, akustische/schallbasierte, radarbasierte, Doppler-basierte, thermische und strahlungsbasierte Annäherungssensoren, umfassen bei einer oder mehreren Ausführungsformen die Annäherungserfasserkomponenten einen Infrarotsender und -empfänger. Der Infrarotsender ist dazu ausgebildet, bei einer Ausführungsform Infrarotsignale mit einer Wellenlänge von etwa 860 nm zu übertragen, was eine oder zwei Größenordnungen kürzer ist als die Wellenlängen, die von den Annäherungssensorkomponenten empfangen werden. Die Annäherungserfasserkomponenten können Signal-

empfänger haben, die ähnliche Wellenlängen empfangen, das heißt um 860 nm.

[0042] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen haben die Annäherungssensorkomponenten aufgrund der Tatsache, dass die Annäherungssensorkomponenten die Wärme, die von einem Körper einer Person ausgestrahlt wird, direkt erfassen (im Gegensatz zu der Wärme, die von einem Körper einer Person reflektiert wird), einen längeren Erfassungsbereich, als die Annäherungserfasserkomponenten, während die Annäherungserfasserkomponenten auf Reflektionen infrarotem Lichts, das von dem Signalüberträger ausgestrahlt wird, angewiesen sind. Zum Beispiel können die Annäherungssensorkomponenten in der Lage sein, die Körperwärme einer Person aus einer Entfernung von etwa 10 Fuß zu erfassen, während der Signalempfänger der Annäherungserfasserkomponente nur dazu fähig ist, reflektierte Signale von dem Sender bei einer Entfernung von etwa 1-2 Fuß zu erfassen.

[0043] Bei einer Ausführungsform umfassen die Annäherungssensorkomponenten einen Infrarotsignalempfänger, sodass sie dazu fähig sind, Infrarotemissionen einer Person zu erfassen. Dementsprechend benötigen die Annäherungssensorkomponenten keinen Sender, da Objekte, die außerhalb des Gehäuses 101 des elektronischen Geräts 100 angeordnet sind, Emissionen liefern, die durch den Infrarotempfänger empfangen werden. Da kein Sender benötigt wird, kann jede Annäherungssensorkomponente bei sehr kleinem Leistungsniveau betrieben werden. Auswertungen zeigen, dass eine Gruppe von Infrarotsignalempfängern mit einem Stromverbrauch von nur ein paar μA ($\sim 10 \mu\text{A}$ pro Sensor) betrieben werden kann. Im Gegensatz dazu kann eine Annäherungserfasserkomponente, die einen Signalsender aufweist, Hunderte von μA bis zu ein paar mA verbrauchen.

[0044] Bei einer Ausführungsform können ein oder mehrere Annäherungserfasserkomponenten jeweils einen Signalempfänger und einen entsprechenden Signalsender aufweisen. Der Signalsender kann einen Strahl infrarotem Lichts übertragen, der von einem Objekt in der Nähe reflektiert wird und von einem entsprechenden Signalempfänger empfangen wird. Die Annäherungserfasserkomponenten können beispielsweise dazu verwendet werden, die Entfernung zu irgendeinem Objekt in der Nähe durch mit den reflektierten Signalen in Verbindung stehenden Charakteristiken berechnen. Die reflektierten Signale werden von einem entsprechenden Signalempfänger erfasst, der eine Infrarotfotodiode sein kann, um reflektiertes Licht einer Leuchtdiode (LED) zu erfassen, auf modulierte Infrarotsignale zu antworten und/oder Triangulationen der empfangenen Infrarotsignale durchzuführen.

[0045] Bei einer Ausführungsform können der eine oder die mehreren Prozessoren 116 Befehle erzeugen oder Steuervorgänge ausführen, die auf Informationen basieren, die von verschiedenen Sensoren, einschließlich dem einen oder den mehreren Biegesensoren 112, der Benutzerschnittstelle 113 oder anderen Sensoren 127, empfangen werden. Der eine oder die mehreren Prozessoren 116 können auch Befehle erzeugen oder Steuervorgänge ausführen, die auf Informationen basieren, die von einer Kombination von einem oder mehreren Biegesensoren 112, der Benutzerschnittstelle 113 oder anderen Sensoren 127 empfangen werden. Alternativ kann der eine oder die mehreren Prozessoren 116 Befehle erzeugen oder Steuervorgänge ausführen, die auf Informationen basieren, die von einem oder mehreren Biegesensoren 112 oder der Benutzerschnittstelle 113 allein empfangen werden. Des Weiteren kann der eine oder die mehreren Prozessoren 116 die empfangenen Informationen alleine oder in Kombination mit anderen Daten, wie zum Beispiel in dem Speicher gespeicherten Informationen, verarbeiten.

[0046] Die anderen Sensoren 127 können ein Mikrofon, ein Ohrhörerlautsprecher, ein Lautsprecher, Tastenauswahlsensoren, ein Touchpad-Sensor, ein Touchscreen-Sensor, ein kapazitiver Berührungssensor und einen oder mehrere Schalter aufweisen. Berührungssensoren können auch dazu verwendet werden, anzuzeigen, ob irgendeines der Benutzerbetätigungsziele, die auf dem Display 102 dargestellt werden, betätigt wird. Alternativ können auf dem Gehäuse 101 angeordnete Berührungssensoren dazu verwendet werden, zu bestimmen, ob das elektronische Gerät 100 an Seitenrändern oder Hauptflächen des elektronischen Geräts 100 durch einen Benutzer 130 berührt wird. Die Berührungssensoren können bei einer Ausführungsform kapazitive Flächen- und/oder Gehäusesensoren aufweisen. Die anderen Sensoren 127 können auch Videosensoren (wie zum Beispiel eine Kamera) aufweisen.

[0047] Die anderen Sensoren 127 können auch Bewegungsdetektoren, wie zum Beispiel ein oder mehrere Beschleunigungsmesser oder Gyroskope aufweisen. Zum Beispiel kann ein Beschleunigungsmesser in dem elektronischen Schaltkreis des elektronischen Geräts 100 eingebettet sein, um vertikale Ausrichtung, konstante Neigung und/oder ob das elektronische Gerät 100 stationär ist, anzuzeigen. Die Messung der Neigung relativ zu der Schwerkraft wird als „statische Beschleunigung“ bezeichnet, wohingegen die Messung von Bewegung und/oder Vibration als „dynamische Beschleunigung“ bezeichnet wird. Ein Gyroskop kann auf ähnliche Art und Weise verwendet werden. Bei einer Ausführungsform sind die Bewegungsdetektoren zur Erfassung von Bewegung und Richtung der Bewegung des elektronischen Geräts 100 durch einen Benutzer 130 bedienbar.

[0048] Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen weisen andere Sensoren **127** einen Schwerkraftdetektor **140** auf. Zum Beispiel können ein oder mehrere Beschleunigungsmesser und/oder Gyroskope dazu verwendet werden, vertikale Ausrichtung, konstante Neigung oder eine Messung einer Neigung relativ zu der Schwerkraft **141** anzuzeigen. Dementsprechend können bei einer oder mehreren Ausführungsformen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** einen Schwerkraftdetektor **140** verwenden, um eine Richtung des elektronischen Geräts **100** im dreidimensionalen Raum **142** relativ zu der Richtung der Schwerkraft **141** zu bestimmen. Falls beispielsweise die Richtung der Schwerkraft **141** von einem ersten Bereich des Displays **102** zu einem zweiten Bereich des Displays **102** zeigt, wenn das elektronische Gerät **100** gefaltet ist, kann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** daraus schließen, dass der erste Bereich des Displays **102** nach oben zeigt. Falls im Gegensatz dazu die Richtung der Schwerkraft von einem zweiten Bereich zu einem ersten Bereich zeigt, wäre das Gegenteil der Fall, das heißt der zweite Bereich des Displays **102** würde nach oben zeigen.

[0049] Andere mit dem einen oder mehreren Prozessoren **116** bedienbare Komponenten **128** können Ausgabekomponenten, wie zum Beispiel Videoausgabe, Audioausgabe und/oder mechanische Ausgaben aufweisen. Beispiele von Ausgabekomponenten umfassen Audioausgaben, ein Ohrhörerlautsprecher, haptische Geräte oder andere Alarme und/oder Summer und/oder eine mechanische Ausgabekomponente, wie zum Beispiel vibrierende oder bewegungsbasierende Mechanismen. Wieder andere Komponenten sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0050] Es ist zu verstehen, dass **Fig. 1** nur für beispielhafte Zwecke und zur Illustration von Komponenten eines elektronischen Geräts **100** gemäß Ausführungsformen der Offenbarung vorgesehen ist, und nicht dazu vorgesehen ist, ein komplettes schematisches Diagramm verschiedener Komponenten, die für ein elektronisches Gerät benötigt werden, zu sein. Daher können andere elektronische Geräte gemäß Ausführungsformen der Offenbarung verschiedene andere Komponenten, die nicht in **Fig. 1** gezeigt werden, aufweisen, oder können eine Kombination von zwei oder mehreren Komponenten oder eine Aufteilung einer bestimmten Komponente in zwei oder mehrere separate Komponenten aufweisen, und immer noch in dem Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung fallen.

[0051] Da nun die verschiedenen Hardwarekomponenten beschrieben wurden, wird nun die Aufmerksamkeit auf Verfahren, Systeme und Anwendungsfälle gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen der Offenbarung gelegt. Beginnend mit **Fig. 2** ist dar-

in eine Querschnittsansicht eines elektronischen Geräts **100** gezeigt. Mit dem elektronischen Gerät **100** sind das Display **102** und das Gehäuse **101** gezeigt, wobei diese jeweils flexibel in dieser Ausführungsform sind. Weiter gezeigt ist der Biegesensor **112**, welcher sich entlang wenigstens zweier Achsen (entlang der Seitenbreite und in **Fig. 2** in die Seite hinein betrachtet) des elektronischen Geräts **100** erstreckt.

[0052] Betrachtet man nun **Fig. 3**, führt der Benutzer **130** einen Biegevorgang **301** über das elektronische Gerät **100** aus, um bei dem Verformungsbereich **305** des elektronischen Geräts **100** eine Verformung zu vermitteln. In diesem Beispiel wendet der Benutzer **130** eine Kraft (in die Seite hinein) bei der ersten Seite **302** und einer zweiten Seite **303** des elektronischen Geräts **100** auf, um sowohl das Gehäuse **101**, welches in dieser Ausführungsform verformbar ist, als auch das Display **102** bei dem Verformungsbereich **305** zu biegen. Interne entlang flexiblen Substraten angeordnete Komponenten wird auch ermöglicht, sich entlang des Verformungsbereichs **305** zu biegen. Dieses Verfahren der Verformung des Gehäuses **101** und des Displays **102** ermöglicht dem Benutzer **130**, auf einfache Art und Weise und schnell das elektronische Gerät **100** in eine gewünschte verformte physikalische Konfiguration oder Form zu biegen.

[0053] Bei anderen Ausführungsformen kann anstatt auf manueller Anwendung von Kraft angewiesen zu sein, das elektronische Gerät einen mechanischen Aktuator **304** aufweisen, der mit dem einen oder den mehreren Prozessoren **116** bedienbar ist, um das Display durch eine oder mehrere Biegungen zu verformen. Zum Beispiel kann ein Motor oder anderer mechanischer Aktuator mit strukturellen Komponenten bedienbar sein, um das elektronische Gerät **100** bei einer oder mehrerer Ausführungsformen um vorbestimmte Winkel und physikalische Konfigurationen zu biegen. Die Verwendung eines mechanischen Aktuators **304** ermöglicht es, einen präzisen Biegewinkel oder vorbestimmte physikalische Konfigurationen wiederholend zu erreichen, ohne dass der Benutzer **130** Einstellungen machen muss. In anderen Ausführungsformen wird der mechanische Aktuator **304** allerdings weggelassen, um Komponentenkosten zu reduzieren.

[0054] Ungeachtet dessen ob der Biegevorgang **301** ein manueller ist oder stattdessen durch einen mechanischen Aktuator **304** durchgeführt wird, führt er dazu, dass das Display **102** durch einen oder mehrere Biegungen verformt ist. Ein Ergebnis **400** des Biegevorgangs **301** ist in **Fig. 4** gezeigt. In dieser beispielhaften Ausführungsform ist das elektronische Gerät **100** um eine einzelne Biegung **401** bei dem Verformungsbereich **305** verformt. Bei anderen Ausführungsformen können die eine oder die mehreren Biegungen jedoch eine Mehrzahl von Biegungen um-

fassen. Andere verformte Konfigurationen sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0055] Bei einer Ausführungsform sind der eine oder die mehreren Prozessoren **116** des elektronischen Geräts **100** zum Erfassen, dass ein Biegevorgang **301** auftritt, bedienbar, indem eine Veränderung in einer Impedanz des einen oder der mehreren Biegesensoren **112** erfasst wird. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können auch auf andere Weise diesen Biegevorgang **301** erfassen. Zum Beispiel können die Berührungssensoren Berührung und Druck eines Benutzers **130** erfassen. Alternativ können die Annäherungssensoren erfassen, dass die erste Seite **402** und die zweite Seite **403** des elektronischen Geräts **100** sich annähern. Kraftsensoren können einen Betrag einer Kraft, die der Benutzer **130** auf das Gehäuse **101** auch anwendet, erfassen. Der Benutzer **130** kann Informationen eingeben, die darauf hinweisen, dass das elektronische Gerät **100** unter Verwendung des Displays **102** und anderen Benutzerschnittstellen **113** gebogen wurde. Andere Techniken zum Erfassen, dass der Biegevorgang **301** aufgetreten ist, sind dem durchschnittlichen Fachmann der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0056] Mehrere Vorteile, die durch die Biegsamkeit von Ausführungsformen der Offenbarung geboten werden, sind in **Fig. 4** gezeigt. Insbesondere sind bei einer oder mehreren Ausführungsformen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** des elektronischen Geräts **100** zur Darstellung von Inhalt, Informationen und/oder Benutzerbetätigungsziele an einem an einer ersten Seite der Biegung **401** angeordneten ersten Bereich des Displays **102** bedienbar, wenn das Display **102** durch eine oder mehrere Biegungen verformt wird, während Benutzereingaben in der Form von Berührung an einem zweiten Bereich des Displays **102**, der an einer zweiten Seite der Biegung **401** angeordnet ist, empfangen werden. Dies ermöglicht dem Benutzer **130** Inhalt an dem ersten Bereich zu sehen, und den Inhalt zu steuern, indem Berührungseingaben an den zweiten Bereich geliefert werden. Wenn zusätzlich das elektronische Gerät **100** in der in **Fig. 4** gezeigten physikalischen Konfiguration, die einer in einer „Zeltfaltung“ gefalteten Karte ähnelt, ausgebildet ist, kann das elektronische Gerät **100** auf seiner Seite oder seinen Enden auf einer flachen Oberfläche, wie zum Beispiel einem Tisch, stehen. Diese Konfiguration ermöglicht es, dass das Display **102** für den Benutzer **130** leichter ersichtlich ist, da er das elektronische Gerät **100** nicht in seinen Händen halten muss.

[0057] Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen sind der eine oder die mehreren Prozessoren **116** zum Erfassen der Anzahl der Faltungen in dem elektronischen Gerät **100**, die durch den Biegevorgang

301 hervorgerufen werden, bedienbar. Bei einer Ausführungsform können, nachdem die Anzahl der Faltungen bestimmt wurde, der eine oder die mehreren Prozessoren **116** das Display **102** des elektronischen Geräts **100** als eine andere Funktion der einen oder der mehreren Faltungen aufteilen. Da es hier eine einzelne Biegung **401** gibt, wurde das Display **102** bei dieser Ausführungsform in einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich aufgeteilt, wobei jeder Bereich auf gegenüberliegenden Seiten des „Zeltes“ angeordnet ist.

[0058] Bei einer Ausführungsform kann der Biegevorgang **301** der physikalischen Konfiguration von **Fig. 4** fortgesetzt werden, bis das elektronische Gerät **100** vollständig wie in **Fig. 5** gezeigt gefaltet ist. Ausführungsformen der Offenbarung ziehen in Betracht, dass ein Benutzer **300** das elektronische Gerät **100** in einer Hand halten kann, wenn es in dieser verformten physikalischen Konfiguration ist. Zum Beispiel kann der Benutzer **130** das elektronische Gerät **100** als ein Smartphone in der gefalteten Konfiguration von **Fig. 5** benutzen, und in der ungefalteten Konfiguration von **Fig. 1** oder **Fig. 3** dagegen das elektronische Gerät **100** als ein Tablet-Computer benutzen. Dementsprechend stellt bei einer Ausführungsform der eine oder die mehreren Prozessoren **116** als Antwort auf das Erfassen der Verformung Inhalt nur zu einer Seite des Verformungsbereichs **305** dar. Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist die eine Seite rechts des Verformungsbereichs **305**. Wenn das elektronische Gerät **100** jedoch umgedreht wäre, wie es durch ein Beschleunigungsmesser, Gyroskop oder anderen Sensoren **127** erfasst wird, wäre die eine Seite links des Verformungsbereichs **305**.

[0059] Betrachtet man nun **Fig. 6**, wo ein elektronisches Gerät **100** in der gefalteten Konfiguration dargestellt ist, wobei es durch einen Benutzer **130** verwendet wird. Das Display **102** ist durch eine Biegung **401** entlang des Verformungsbereichs **305** verformt worden. Ein oder mehrere Biegesensoren **112** haben diese Ablenkung des Displays **102** erfasst. Optional bestimmen der eine die mehreren Biegesensoren **112** zusätzlich jene Position entlang des Gehäuses **101**, die den Verformungsbereich **305** definiert, was dem einen oder den mehreren Prozessoren **116** ermöglicht, die Darstellung des Inhalts **600** als Funktion der Biegung **401** anzupassen.

[0060] Bei dieser Darstellung stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116**, welche mit einem oder mehreren Biegesensoren **112** bedienbar sind, Inhalt **600** an Bereichen des Displays **102** dar, zum Beispiel dem Bereich **402**, welche an einer Seite der Ablenkung, welche durch die Biegung **401** definiert ist, angeordnet sind. Der Inhalt **600** umfasst hier einen Smartphone-Startbildschirm und ein Bild des Hundes des Benutzers, Buster. Zusätzlich werden Benutzerbetätigungsziele **601**, **602**, **603**, **604** und

weiterer Inhalt **605** an dem Display **102** dargestellt. Dementsprechend ermöglichen die einen oder die mehreren Prozessoren **116** dem Benutzer **300**, seinen Hund, Buster, anzusehen, während er das elektronische Gerät **100** zur gleichen Zeit als Smartphone verwendet.

[0061] Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen können dann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** Benutzereingaben entlang eines zu einer zweiten Seite des Verformungsbereichs **305** angeordneten zweiten Bereichs **403** des Displays **102** erfassen, welcher in **Fig. 6** der Handfläche des Benutzers zugewendet ist. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können dann den zweiten Bereich **403** des Displays **102** steuern. Dies ist in **Fig. 7** gezeigt.

[0062] Betrachtet man nun **Fig. 7**, wo der Benutzer **130** eine Benutzereingabe **701** in der Form einer Berührungseingabe zu dem zweiten Bereich **403** des Displays **102** liefert. Dementsprechend steuern **702** der eine oder die mehreren Prozessoren **116** den ersten Bereich **402** des Displays **102** als Funktion der Benutzereingabe **701**, die bei dem zweiten Bereich **403** des Displays **102** empfangen wird. Hier umfasst das Steuern **702** das Navigieren von einer Eingangsberührungsposition **703** zu einem Benutzerbetätigungsziel **704**.

[0063] Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen bilden der eine oder die mehreren Prozessoren **116** die vertikalen und horizontalen Ausmessungen des zweiten Bereichs **403** des Displays **102** auf dem ersten Bereich **402** des Displays **102** ab. Bei einer Ausführungsform umfasst dies das Abbilden von x- und y-Koordinaten des zweiten Bereichs **403** des Displays **102** auf ein Spiegelbild dieser Koordinaten entlang des ersten Bereichs **402** des Displays **102**. Dementsprechend sind die x-y-Koordinaten des ersten Bereichs **402** des Displays auf die x-y-Koordinaten an dem zweiten Bereich **403** des Displays ausgerichtet, indem die geometrische Position der zwei Bereiche relativ zu dem Verformungsbereich **305** bestimmt wird. Räumliche Kalibrierung oder andere Techniken können auch verwendet werden. Wenn daher der Benutzer **130** einen Finger entlang des zweiten Bereichs **403** des Displays **102** bewegt, tritt an dem ersten Bereich **402** des Displays **102** steuern **702** des Inhalts, zum Beispiel Navigieren zu einem Benutzerbetätigungsziel **704**, auf.

[0064] Bei dieser beispielhaften Ausführungsform stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** auch sichtbare Zeichen **705** dar, die der Benutzereingabe entlang des ersten Bereichs **402** des Displays **102** entsprechen. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform umfassen die sichtbaren Zeichen **705** einen Strahlenkranz. Die sichtbaren Zeichen **705** können aber auch einen Cursor **706** und sichtbare Marker **707** umfassen, die identifizieren, wo der Finger

des Benutzers den zweiten Bereich **403** des Displays **102** berührt. Weiter andere sichtbare Zeichen sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0065] Wie in **Fig. 7** gezeigt, stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** als Antwort auf den einen oder die mehreren Biegesensoren **112**, die Verformung des elektronischen Geräts **100** erfassen, Inhalt nur zu einer Seite des Verformungsbereichs **305** dar, welche entlang des ersten Bereichs **402** des Displays bei dieser Ausführungsform ist. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform wird auf die Inhaltsdarstellung entlang des zweiten Bereichs **403** des Displays **102** verzichtet. Dies spart nicht nur Leistung, sondern reduziert die Belastung auf die einen oder mehreren Prozessoren **116**. Zusätzlich ergibt dies Sinn, weil der zweite Bereich **403** des Displays **102** von den Augen des Benutzers weg gerichtet ist. Während jedoch auf die Darstellung von Inhalt entlang der zweiten Seite **403** des Displays **102** verzichtet wird, bleibt der Berührungssensor, welcher mit dem zweiten Bereich **403** des Displays **102** bedienbar ist, aktiv, um Benutzereingaben **701** zu empfangen.

[0066] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Benutzer **130** weiter den Inhalt, der auf den ersten Bereich **402** des Displays **102** dargestellt wird, steuern, indem er Benutzereingaben **701** zu dem zweiten Bereich **403** des Displays **102** liefert. Betrachtet man nun **Fig. 8**, wo ein Beispiel einer solchen Steuerung dargestellt wird.

[0067] Wie in **Fig. 8** gezeigt, umfasst die Benutzereingabe **801** ein doppeltes Antippen einer Position **802** entsprechend dem Benutzerbetätigungsziel **704**. Dementsprechend können der eine oder die mehreren Prozessoren **116** das Benutzerbetätigungsziel **704** als Antwort auf das doppelte Antippen betätigen **803**. Während das doppelte Antippen ein Beispiel einer Benutzereingabe **801** ist, von der der eine oder die mehreren Prozessoren **116** das Benutzerbetätigungsziel **704** betätigen **803** können, können auch andere Benutzereingaben verwendet werden. Zum Beispiel könnte die Benutzereingabe **801** ein einfaches Antippen, eine Pinch-Geste, ein Ziehen, ein Wischen, eine Drag-Geste, ein Drücken oder andere Benutzereingaben umfassen. Wieder andere Formen von Benutzereingaben sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung hat, offensichtlich. Indem er das doppelte Antippen zu dem zweiten Bereich **403** des Displays liefert, ist der Benutzer **130** vorteilhafterweise in der Lage, das Benutzerbetätigungsziel **704** auf eine unverdeckte Weise zu betätigen **803**. Dies ist wahr, weil der Benutzer **130** keinen Finger, Stift oder andere Objekte auf das Benutzerbetätigungsziel **704** platzieren muss, um Steuerung zu vermitteln.

[0068] Betrachtet man nun **Fig. 9**, wo eine andere Form von Benutzereingaben **901** dargestellt wird, die auf einem zweiten Bereich **403** des Displays **102** angewendet werden, um Inhalt **902**, der an einem ersten Bereich **402** des Displays **102** dargestellt wird, zu steuern. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform umfasst die Benutzereingabe **902** ein Wischen, das bewirkt, dass sich der Inhalt **902** entlang des ersten Bereichs **402** des Displays **102** verschiebt **903**. Insbesondere kann der Benutzer **130** wollen, dass die Größe des Inhalts **902** verringert wird, so dass anderer Inhalt, wie zum Beispiel das Bild von Buster, an umfunktionierten Bereichen des ersten Bereichs **402** des Displays dargestellt werden kann.

[0069] Bei dieser beispielhaften Ausführungsform liefert der Benutzer **130** auch andere Benutzereingaben **904** an den ersten Bereich **402** des Displays **102**. Der Inhalt **902** umfasst hier eine Musikspieleranwendung und der Benutzer **130** liefert die andere Benutzereingabe **904**, um ein Lied abzuspielen. Wie gezeigt, erfassen die einen oder die mehreren Prozessoren **116** die andere Benutzereingabe **904** entlang des ersten Bereichs **402** des Displays **102** und steuern als Antwort auf die andere Benutzereingabe **904** den Inhalt **902**, zum Beispiel spielen ein Lied.

[0070] Während die Anwendung und der Grund zum Liefern der anderen Benutzereingabe **904** sich ändert, verdeutlicht dieses Beispiel, dass der eine oder die mehreren Prozessoren **116** bei einer oder mehrerer Ausführungsformen Benutzereingaben **901** entlang des zweiten Bereichs **403** des Displays **102** und andere Benutzereingaben **904** entlang des ersten Bereichs **402** des Displays **102** erfassen können, um Inhalt **902** zu steuern. Andere Anwendungen, wo diese „duale“ Benutzereingabe nützlich sein kann, wären Mehrfachberührungsfähigkeiten bereit zu stellen, die „Gesten“, wie zum Beispiel Inhalt **902** pinchen oder Inhalt **902** ziehen, ermöglichen, Aktionen, wie zum Beispiel das Bewegen eines Icons, das Sperren des Bildschirms usw. zu schaffen. Wieder andere Anwendungen und Gesten sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0071] Beispielhaft gezeigt kann bei einer oder mehreren Ausführungsformen die Benutzereingabe **901** und die andere Benutzereingabe **904** zusammen dazu verwendet werden, komplexe Gesten zu machen. Zum Beispiel kann die Benutzereingabe **901** in eine erste Richtung auftreten, während die andere Benutzereingabe **904** in eine gegenüberliegende Richtung auftritt, mit den Fingern des Benutzers sich auseinander bewegend, um dabei eine kombinierte „Zieh“-Geste zu schaffen, um insbesondere den Inhalt **902** zu vergrößern, den Inhalt **902** zu skalieren oder anderweitig den Inhalt **902** zu manipulieren. In ähnlicher Weise kann die Benutzereingabe **901** in eine erste Richtung auftreten, während die andere Benutzerein-

gabe **904** in eine gegenüberliegende Richtung auftreten kann, mit den Fingern des Benutzers sich zusammen bewegend, um dabei eine kombinierte „Pinch“-Geste zu schaffen, um insbesondere den Inhalt **902** zu verkleinern, den Inhalt **902** entgegengesetzt zu skalieren, oder anderweitig den Inhalt **902** zu manipulieren.

[0072] Des Weiteren kann in anderen Ausführungsformen die Benutzereingabe **901** und die andere Benutzereingabe **904** in Reihe verwendet werden, um Mehrfachberührungssteuerung des Inhalts **902** zu ermöglichen. Insbesondere kann der Benutzer **130** neue Betätigungsmechanismen durch Gestensteuerung erzeugen, um verschiedene elektronische Gerätevorgänge, wie zum Beispiel das Bewegen des Inhalts **902**, das Manipulieren des Inhalts **902**, das Sperren oder Entsperren des elektronischen Geräts **100**, das Scrollen durch den Inhalt **902**, durchzuführen oder andere Befehle auszuführen. Bei einer oder mehrerer Ausführungsformen ist daher die kombinierte Benutzereingabe **901** und die andere Benutzereingabe **902** kombiniert, um eine Mehrfachberührungsgeste zum Steuern des elektronischen Geräts **100** zu definieren. Diese Beispiele sind nur beispielhaft, sodass viele andere dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich sind.

[0073] Bei **Fig. 10** ist ein elektronisches Gerät **100** teilweise ausgebildet, um eine Zeltfaltung **1001** zu definieren. Bei einer oder mehreren Ausführungsformen wählen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** automatisch einen Betriebsmodus als Funktion der Faltung aus. Zum Beispiel startet bei dieser beispielhaften Ausführungsform die Zeltfaltung **1001** einen Weckerbetriebsmodus **1002**. Es soll verstanden werden, dass dieser gestartete Betriebsmodus eine Voreinstellung sein kann, und durch den Benutzer **130** wie gewünscht definiert und/oder überschrieben werden kann. Bei anderen Ausführungsformen kann der Benutzer **130** wollen, dass ein Bildanzeigebetriebsmodus gestartet wird, wenn das elektronische Gerät **100** in eine Zeltfaltung **1001** verformt wird. Andere Modi, die bestimmten verformten Zuständen des elektronischen Geräts **100** entsprechen, sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0074] Wie in **Fig. 10** gezeigt, ist der Benutzer **130** fähig, Benutzereingaben **1003** zu dem rückseitigen Bereich **1004** des Displays **102** zu liefern, welcher an der Rückseite der Zeltfaltung **1001** angeordnet ist. Sichtbare Zeichen **1006** in der Form eines sichtbaren Markers erscheinen an dem Vorderbereich **1005** des Displays **102**, welches an der Vorderseite der Zeltfaltung **1001** angeordnet ist. Der Benutzer **130** ist fähig, einen Wecker einzustellen, in dem er den sichtbaren Marker zu dem Einstellknopf navigiert, indem er einen Finger entlang des rückseitigen Bereichs **1004**

des Displays **102** führt, und dann bei dem „Set“-Benutzerbetätigungsziel in Abhängigkeit davon, wie das elektronische Gerät **100** eingerichtet ist, antippt oder doppelt antippt. Vorteilhafterweise kann dies geschehen, ohne dass die Finger des Benutzers die Zeit verdecken, welche in dem Vorderbereich **1005** des Displays angeordnet ist. Das führt zu präzisiertem Wecker einstellen und weniger Verschlafen und verpassten Terminen.

[0075] Wenn bei einer oder mehreren Ausführungsformen wie oben erwähnt der eine oder die mehreren Prozessoren **116** des elektronischen Geräts **100** eine Verformung des Displays **102** durch eine Biegung bei einer Verformungsstelle, zum Beispiel die Zelfaltung **1001** von **Fig. 10**, erfassen, unterteilen dann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** den Displays **102** in einen ersten Bereich, zum Beispiel einen Vorderbereich **1005**, und einen zweiten Bereich, zum Beispiel einen Rückseitenbereich **1004**. Wie in **Fig. 10** gezeigt, ist der erste Bereich zu einer ersten Seite der Verformungsstelle angeordnet und der zweite Bereich zu einer zweiten Seite der Verformungsstelle angeordnet.

[0076] Wie ebenfalls oben erwähnt, stellen bei einer oder mehreren Ausführungsformen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** nur an einer der ersten Seite oder der zweiten Seite Inhalt dar, zum Beispiel die in **Fig. 10** gezeigten Weckerzeichen. Hier stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** die Weckerzeichen an dem Vorderbereich **1005** dar. Der rückseitige Bereich **1004** weist keine Inhaltsdarstellung auf, sondern ist eher für den Empfang von Benutzereingaben **1003** reserviert. Die Entscheidung betreffend, welche der ersten Seite oder der zweiten Seite des Verformungsstelleninhalts dargestellt werden soll, kann auf verschiedene Arten und Weisen gemacht werden. Betrachtet man nun **Fig. 11**, wo ein erster Weg dargestellt ist, wie diese Entscheidung getroffen werden kann. Im Speziellen zeigt **Fig. 11** die Verwendung eines oder mehrerer Sensoren **127** zum Erfassen einer Orientierung des elektronischen Geräts **100** im dreidimensionalen Raum **142** relativ zu einem Benutzer **130**, sodass der eine oder die mehreren Prozessoren **116** bestimmen können, ob der Inhalt an dem ersten Bereich oder dem zweiten Bereich des Displays **102** als Funktion der Ausrichtung des elektronischen Geräts im dreidimensionalen Raum **142** relativ zu dem Benutzer **130** dargestellt werden soll.

[0077] Wie in **Fig. 11** gezeigt, weist das elektronische Gerät **100** wenigstens ein intelligentes Bildgerät **1398** auf. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform weist das elektronische Gerät **102** zwei intelligente Bildgeräte auf. Im Speziellen ist ein erstes Bildaufnahmegerät **136**, das als ein intelligenter Bildgerät **138** betrieben wird, zu einer Seite des verformbaren Bereichs **1101** angeordnet, während ein zweites

Bildaufnahmegerät **135**, das als ein intelligentes Bildgerät **138** betrieben wird, zu einer zweiten Seite des verformbaren Bereichs **1101** angeordnet ist.

[0078] Bei einer oder mehreren Ausführungsformen bestimmt der eine oder die mehreren Prozessoren **116**, ob der Inhalt zu der ersten Seite **1102** oder der zweiten Seite (die, die der Handfläche des Benutzers zugewendet ist) dargestellt werden soll, indem Bilder **1103** eines Benutzers **130** aufgenommen werden, um festzustellen, ob die erste Seite **1102** oder die zweite Seite dem Benutzer **130** zugewandt ist. Zum Beispiel kann bei einer Ausführungsform der eine oder die mehreren Prozessoren **116** oder das intelligente Bildgerät **138** die Bilder **1103**, welche durch das erste Bildaufnahmegerät **136** aufgenommen worden sind, analysieren, um zu bestimmen, ob das Gesicht oder die Augen des Benutzers erfasst werden. Falls das Gesicht oder die Augen des Benutzers erfasst werden, stellen der eine oder die mehreren Prozessoren **116** nach dem Erfassen einer Biegung Inhalt an der ersten Seite **1102** des Displays **102**, welche zu einer ersten Seite des verformbaren Bereichs **1101** angeordnet ist, dar. Falls in ähnlicher Weise der eine oder die mehreren Prozessoren **116** oder das intelligente Bildgerät **138** das Gesicht oder die Augen in Bildern erfasst, welche durch das zweite Bildaufnahmegerät **135** aufgenommen worden sind, kann Inhalt an der zweiten Seite des Displays **102** dargestellt werden, welche zu einer zweiten Seite des verformbaren Bereichs **1101** nach dem Erfassen einer Biegung angeordnet ist.

[0079] Da ein intelligentes Bildgerät **138** relativ hohe Mengen von Strom verbrauchen kann, können alternativ ein oder mehrere Annäherungssensoren **139** in Verbindung mit dem intelligenten Bildgerät **138** zum Einsparen von Leistung verwendet werden. Im Speziellen können der eine oder die mehreren Annäherungssensoren **139** erfassen, ob der Benutzer **130** zu der ersten Seite **1102** oder der zweiten Seite gewandt ist, und können an dieser Seite Inhalt darstellen. Das intelligente Bildgerät kann diese Position des Benutzers bestätigen, um falsch-positive Befunde zu vermeiden. Da der Benutzer **130** das elektronische Gerät in der Hand hält, werden die Annäherungssensoren **139** an einer Seite sättigen, während die Annäherungssensoren **139** an der anderen Seite das Gesicht des Benutzers erfassen. Dementsprechend können bei einer Ausführungsform der eine oder die mehreren Prozessoren **116** Inhalt an einer Seite mit ungesättigten Annäherungssensoren **139** darstellen.

[0080] In einer weiteren anderen Ausführungsform kann ein Beschleunigungsmesser, Schwerkraftdetektor **140** oder ein Gyroskop die Ausrichtung des elektronischen Geräts **100** im dreidimensionalen Raum **142** bestimmen. Der eine oder die mehreren Prozessoren **116** können den Schwerkraftdetektor **140** überwachen, um zum Beispiel eine Richtung

der Schwerkraft **141** zu bestimmen. Da die Richtung der Schwerkraft **141** von der ersten Seite 1102 zu der zweiten Seite in diesem Beispiel fließt, kann der eine oder die mehreren Prozessoren **116** an der ersten Seite 1102 Inhalt darstellen, und feststellen, dass es nach oben gerichtet und zu dem Gesicht des Benutzers hingerrichtet ist. Die obigen Beispiele sind nur beispielhaft, und viele andere sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0081] Bei anderen Ausführungsformen kann die Darstellung von Inhalt zu einer vorbestimmten Seite des Verformungsbereichs, der durch eine Biegung definiert wird, voreingestellt sein. Da die voreingestellte Seite nicht zwangsläufig die durch den Benutzer gewünschte Seite sein kann, kann es bei einer oder mehreren Ausführungsformen verändert werden. Betrachtet man nun **Fig. 12**, wo ein Weg dargestellt wird, wie dies geschehen kann.

[0082] Wenn bei **Fig. 12** der eine oder die mehreren Prozessoren **116** eine Biegung **1201** erfassen, stellen sie standardmäßig Inhalt an der zweiten Seite der Biegung **1201** dar, das heißt der Seite, die der Handfläche des Benutzers zugewendet ist. Da jedoch diese Seite nicht sichtbar ist, kann der Benutzer **130** den Inhalt manipulieren, um die Seiten zu wechseln.

[0083] Bei dieser beispielhaften Ausführungsform erfasst der eine oder die mehreren Prozessoren **116** eine Benutzereingabe **1202**, welche an der zweiten Seite des Displays **102** beginnt und zu der ersten Seite 1102 des Displays gleitet. Dementsprechend bewirken der eine oder die mehreren Prozessoren **116**, dass sich der Inhalt von der zweiten Seite zu der ersten Seite des Displays **102** verschiebt **1203**. Im Wesentlichen durch die Verwendung einer Wischgeste kann der Benutzer **130** schnell und einfach bewirken, dass sich der Inhalt von einer Seite zu der anderen Seite wie gewünscht verschiebt **1203**. Andere Techniken zum Bewegen von Inhalt von einer Seite einer Biegung **1201** zu der anderen Seite sind dem durchschnittlichen Fachmann, der diese Offenbarung zur Verfügung hat, offensichtlich.

[0084] Betrachtet man nun **Fig. 13**, wo ein beispielhaftes Verfahren **1300** zum Betreiben eines verformbaren elektronischen Geräts mit flexiblem Display gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung dargestellt ist. Mit der Entscheidung **1301** beginnend bestimmen der eine oder die mehreren Prozessoren des elektronischen Geräts, ob das elektronische Gerät bei einer Biegung oder einem Verformungsbereich verformt ist. Wenn es dies nicht ist, stellen bei einer Ausführungsform der eine oder mehrere Prozessoren Inhalt entlang des gesamten Displays dar, wobei sie in einem normalen Betriebsmodus bei Schritt **1302** betrieben werden.

[0085] Wenn das elektronische Gerät bei einer Biegung oder einem Verformungsbereich verformt ist, erfasst das Verfahren **1300** bei einer Ausführungsform die Anwesenheit eines Benutzers zu einer Seite der Biegung oder des Verformungsbereichs bei Schritt **1303**. Wie oben beschrieben kann dieser Schritt **1303** durch eine beliebige Anzahl von Wegen durchgeführt werden, einschließlich unter Verwendung eines intelligenten Bildgeräts, von Annäherungssensoren, eines Schwerkraftdetektors oder anderer Techniken.

[0086] Sobald bei Schritt **1304** die Anwesenheit des Benutzers zu einer Seite der Biegung oder des Verformungsbereichs erfasst wird, teilt das Verfahren **1300** den Bereich des Displays zu, der zu der Seite der Biegung oder des Verformungsbereichs angeordnet ist, der die „Vorderseite“ ist, und stellt den Inhalt an der Vorderseite dar. Bei Schritt **1305** verzichtet das Verfahren **1300** auf die Darstellung von Inhalt an der anderen Seite, das heißt die „Rückseite“, und empfängt stattdessen Berührungseingaben. Bei Schritt **1305** werden diese Berührungseingaben von der Rückseite zu der Vorderseite auch abgebildet. Bei einer Ausführungsform umfasst dieses Abbilden das Reflektieren der Berührungseingabe auf die Vorderseite.

[0087] Bei Schritt **1306** kann das Verfahren das Überwachen und die Kalibrierung des Abbildens aufweisen. Zum Beispiel kann ein Benutzer die Position der Biegung oder des Verformungsbereichs zurückfalten oder zurückbiegen oder anderweitig modifizieren oder ändern. Schritt **1306** überwacht solche Änderungen und passt das Abbilden von Benutzereingaben von der Rückseite an, um Inhalte an der Vorderseite zu steuern.

[0088] Betrachtet man nun **Fig. 14**, wo ein beispielhaftes Verfahren **1400** zum Betreiben eines verformbaren elektronischen Geräts mit flexiblem Display gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Offenbarung gezeigt ist. Bei Schritt **1401** erfasst das Verfahren **1400** mit einem oder mehreren Biegesensoren die Verformung eines flexiblen Displays durch eine Biegung einer Verformungsstelle. Bei Schritt **1402** unterteilt das Verfahren **1400** mit einem oder mehreren Prozessoren, die mit dem flexiblen Display bedienbar sind, das flexible Display in einen ersten Bereich, welcher zu einer ersten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist, und einen zweiten Bereich, welcher zu einer zweiten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist. Bei Schritt **1403** stellt das Verfahren **1400** optional Inhalt nur zu einer der ersten oder der zweiten Seite dar.

[0089] Bei dem optionalen Schritt **1404** bestimmt das Verfahren, ob der Inhalt an der ersten Seite oder der zweiten Seite dargestellt werden soll, indem festgestellt wird, welche der ersten Seite oder der zwei-

ten Seite dem Benutzer zugewandt ist. Dies kann durch eine Mehrzahl von Wegen, einschließlich unter Verwendung eines intelligenten Bildgeräts, von Annäherungssensoren, Schwerkrafterfassung, räumlicher Ausrichtung des elektronischen Geräts oder durch andere Techniken geschehen.

[0090] Bei Schritt **1405** erfasst das Verfahren **1400** mit dem Berührungssensor, welcher mit dem flexiblen Display bedienbar ist, Berührungseingaben an der anderen der ersten Seite oder der zweiten Seite. Bei Schritt **1406** manipuliert das Verfahren **1400** mit dem einen oder dem mehreren Prozessoren den Inhalt als Funktion der Benutzereingabe.

[0091] Bei dem optionalen Schritt **1407** weist das Verfahren **1400** das Darstellen von Zeichen der Benutzereingabe an einer der ersten oder der zweiten Seite auf. Die Darstellung dieser Benutzereingabe kann in der Form eines Strahlenkranzes, eines Cursors, eines Fadenkreuzes, eines Fernglases, eines Vergrößerungsglases, eines sichtbaren Bezeichners oder durch andere Techniken sein.

[0092] Bei Schritt **1408** umfasst das Verfahren optional das Erfassen anderer Berührungseingaben entlang der anderen der ersten oder zweiten Seite, und das Bewegen des Inhalts von der einen der ersten Seite oder der zweiten Seite zu der anderen der ersten Seite oder der zweiten Seite. Dies ermöglicht dem Benutzer wie zuvor beschrieben zu ändern, welche Seite den Inhalt auf dem Display darstellt und welche Seite die Benutzereingabe empfängt.

[0093] Bei Schritt **1409** umfasst das Verfahren **1400** das Erfassen des Entfernens der Biegung mit einem oder mehreren Biegesensoren. Ausführungsformen der Offenbarung ziehen in Betracht, dass, wenn ein verformbares elektronisches Gerät gebogen ist, der Benutzer eventuell das Gerät „Entbiegen“ will, um es in einen ebenen Modus wieder zu benutzen. Zusätzlich kann Schritt **1409** wieder eine Vereinigung der ersten Seite und der zweiten Seite und das Darstellen von Inhalt über die Gesamtheit des Displays aufweisen.

[0094] In der vorangegangenen Beschreibung wurden spezielle Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Der durchschnittliche Fachmann weiß jedoch, dass verschiedene Modifikationen und Änderungen durchgeführt werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung, der durch die untenstehenden Ansprüche gebildet wird, abzuweichen. Während daher bevorzugte Ausführungsformen der Offenbarung gezeigt und beschrieben worden sind, ist es klar, dass die Offenbarung nicht derart beschränkt ist. Verschiedene Modifikationen, Veränderungen, Variationen, Ersetzungen und Äquivalente können dem Fachmann erscheinen, ohne von dem Gedanken und dem Schutzbereich

reich der vorliegenden durch die folgenden Ansprüche definierten Offenbarung abzuweichen. Dementsprechend sollen die Beschreibung und Zeichnungen als beispielhaft betrachtet werden, und nicht in einem beschränkten Sinne, und alle solche Modifikationen sollen in den Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung eingeschlossen sein. Die Vorzüge, Vorteile, Lösungen zu Problemen und irgendwelche Elemente, die einen Vorzug, einen Vorteil oder eine Lösung bewirken, die deutlich hervortretend erscheinen oder werden, sollen nicht als kritische, notwendige oder wesentliche Elemente oder Funktionen von irgendeinem oder allen Ansprüchen interpretiert werden.

Patentansprüche

1. Elektronisches Gerät, umfassend:
 - ein verformbares Gehäuse;
 - ein durch das verformbare Gehäuse gestütztes flexibles Display, wobei das flexible Display einen Berührungssensor umfasst;
 - einen oder mehrere Biegesensoren, die erfassen, wenn das elektronische Gerät bei einer Verformungsstelle verformt wird; und
 - einen oder mehrere Prozessoren, die mit dem flexiblen Display und dem einen oder den mehreren Biegesensoren bedienbar sind, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren Benutzereingaben entlang eines ersten Bereichs des flexiblen Displays erfassen, der auf einer ersten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist, und als Funktion der Benutzereingabe einen zweiten Bereich des flexiblen Displays ansteuern, der auf einer zweiten Seite der Verformungsstelle angeordnet ist.
2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, wobei die Benutzereingabe eine Berührungseingabe an dem ersten Bereich des flexiblen Displays umfasst.
3. Elektronisches Gerät nach Anspruch 2, wobei weiter der eine oder die mehreren Prozessoren sichtbare Zeichen entsprechend der Benutzereingabe an dem zweiten Bereich des flexiblen Displays darstellen.
4. Elektronisches Gerät nach Anspruch 3, wobei die sichtbaren Zeichen einen Cursor, Strahlenkranz oder einen sichtbaren Marker umfassen.
5. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren als Antwort darauf, dass der eine oder die mehreren Biegesensoren eine Verformung des elektronischen Geräts erfassen, Inhalt nur auf einer Seite der Verformungsstelle darstellen.
6. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5, weiter umfassend ein intelligentes Bildgerät, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren bestimmen, ob der Inhalt auf der ersten Seite oder auf der zweiten Seite

te darzustellen ist, indem Bilder von einem Benutzer aufgenommen werden.

7. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren andere Benutzereingaben entlang dem zweiten Bereich des Displays erfassen und bewirken, dass sich der Inhalt von dem zweiten Bereich des flexiblen Displays zu dem ersten Bereich des flexiblen Displays verschiebt.

8. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5, weiter umfassend einen Schwerkraftdetektor, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren bestimmen, ob der Inhalt auf der ersten Seite oder auf der zweiten Seite darzustellen ist, indem eine Richtung der Schwerkraft erfasst wird.

9. Elektronisches Gerät nach Anspruch 5, wobei der Inhalt ein oder mehrere Benutzerbetätigungsziele umfasst.

10. Elektronisches Gerät nach Anspruch 9, wobei die Benutzereingabe eines von einem einfachen Antippen oder einem doppelten Antippen bei einem Benutzerbetätigungsziel umfasst, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren das Benutzerbetätigungsziel als Antwort auf das eine des einfachen Antippens oder des doppelten Antippens betätigen.

11. Verfahren, umfassend:
Erfassen einer Verformung eines flexiblen Displays durch eine Biegung bei einer Verformungsstelle mit einem oder mehreren Biegesensoren;
Unterteilen des flexiblen Displays in einen auf einer ersten Seite der Verformungsstelle angeordneten ersten Bereich und einen auf einer zweiten Seite der Verformungsstelle angeordneten zweiten Bereich mit einem oder mehreren Prozessoren, die mit dem Display bedienbar sind;
Darstellen von Inhalt nur auf einer der ersten Seite oder der zweiten Seite;
Erfassen von Berührungseingaben an der anderen der ersten Seite oder der zweiten Seite mit einem Berührungssensor, der mit dem flexiblen Display bedienbar ist; und
Manipulieren des Inhalts als Funktion der Benutzereingabe mit dem einem oder den mehreren Prozessoren.

12. Verfahren nach Anspruch 11, weiter umfassend Darstellen von Zeichen der Benutzereingabe auf der einen der ersten Seite oder der zweiten Seite.

13. Verfahren nach Anspruch 12, weiter umfassend bestimmen, ob der Inhalt an der ersten Seite oder der zweiten Seite darzustellen ist, mit einem intelligenten Bildgerät, indem festgestellt wird, welche der ersten Seite oder der zweiten Seite dem Benutzer zugewandt ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12, weiter umfassend bestimmen, ob der Inhalt an der ersten Seite oder der zweiten Seite darzustellen ist, mit einem Schwerkraftdetektor, indem eine Richtung der Schwerkraft erfasst wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12, weiter umfassend Erfassen von anderen Benutzereingaben auf der anderen der ersten Seite oder der zweiten Seite, und Bewegen des Inhalts von der einen der ersten Seite oder der zweiten Seite zu der anderen der ersten Seite oder der zweiten Seite.

16. Verfahren nach Anspruch 12, weiter umfassend Erfassen eines Entfernens der Biegung mit dem einen oder den mehreren Biegesensoren und Wiedervereinen der ersten Seite und der zweiten Seite.

17. Elektronisches Gerät, umfassend:
ein flexibles Display;
einen oder mehrere Biegesensoren, wobei der eine oder die mehreren Biegesensoren eine Verformung des flexiblen Displays bei einer Biegung erfassen; und
einen oder mehrere Prozessoren, die mit dem einen oder den mehreren Biegesensoren bedienbar sind, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren das flexible Display in einen auf einer ersten Seite der Biegung angeordneten ersten Bereich und einen auf einer zweiten Seite der Biegung angeordneten zweiten Bereich aufteilen, Inhalt an einem des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs darstellen, Benutzereingaben an einem anderen des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs erfassen und den Inhalt als Antwort auf die Benutzereingabe steuern.

18. Elektronisches Gerät nach Anspruch 17, wobei der Inhalt ein oder mehrere Benutzerbetätigungsziele umfasst, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren das eine oder die mehreren Benutzerbetätigungsziele als Antwort auf die Benutzereingabe betätigen.

19. Elektronisches Gerät nach Anspruch 17, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren weiter andere Benutzereingaben entlang dem einen des ersten Bereichs oder des zweiten Bereichs erfassen und den Inhalt als Antwort auf die andere Benutzereingabe steuern.

20. Elektronisches Gerät nach Anspruch 17, weiter umfassend einen oder mehrere Sensoren zum Erfassen der Ausrichtung des elektronischen Geräts im dreidimensionalen Raum relativ zu einem Benutzer, wobei der eine oder die mehreren Prozessoren bestimmen, ob der Inhalt an dem ersten Bereich oder dem zweiten Bereich als Funktion der Ausrichtung

tung des elektronischen Gerät im dreidimensionalen
Raum relativ zu dem Benutzer darzustellen ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

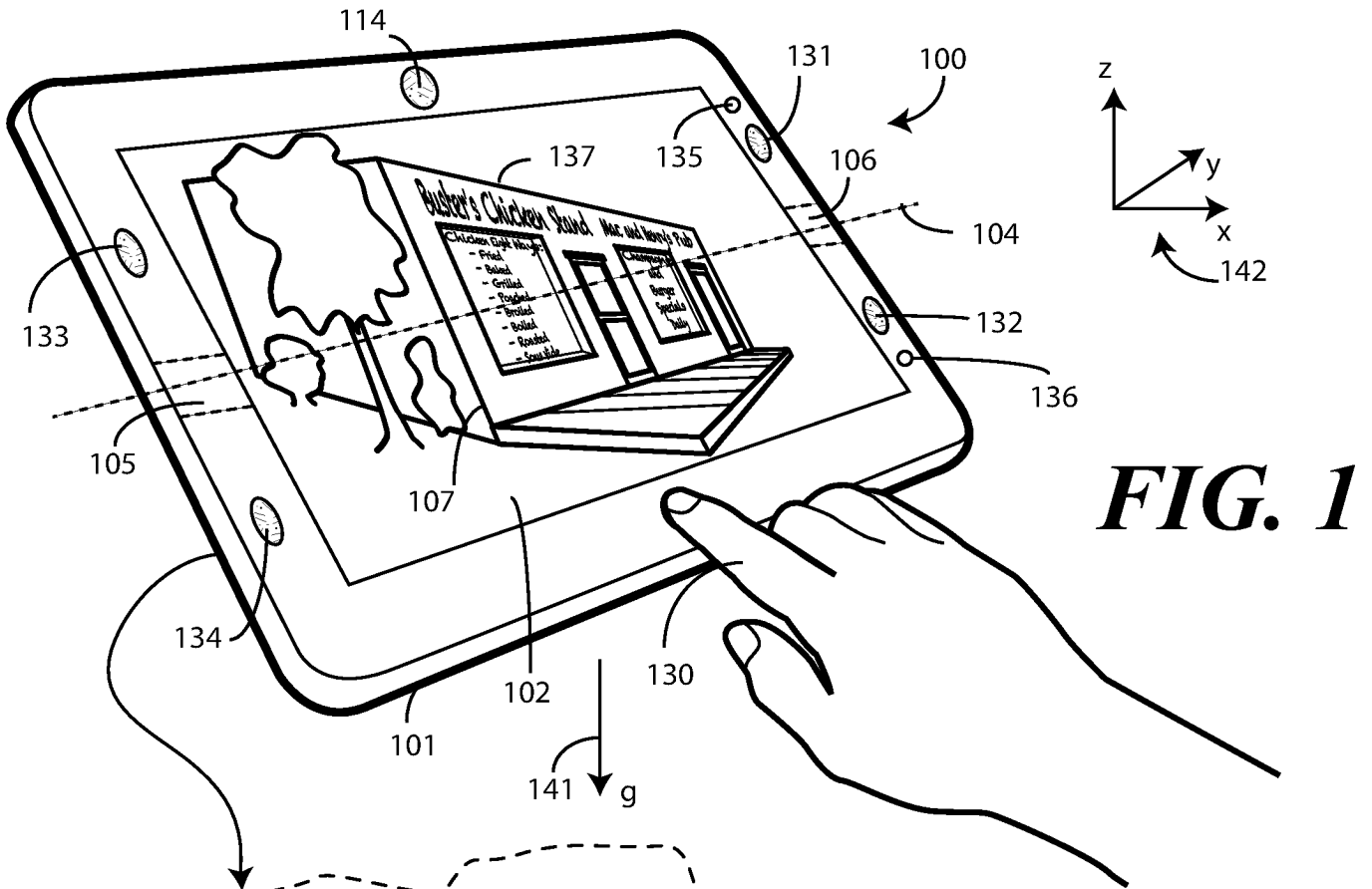
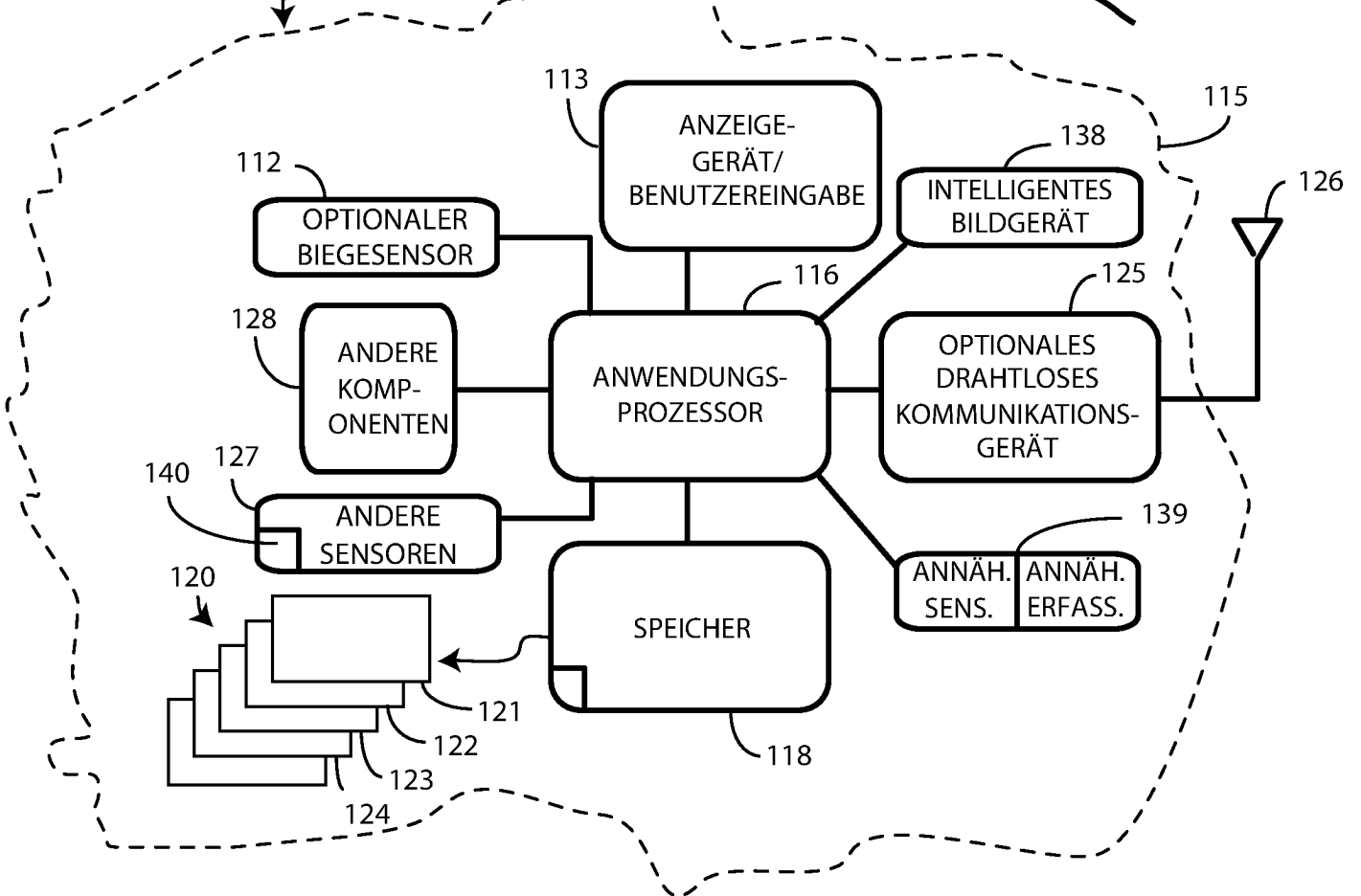


FIG. 1



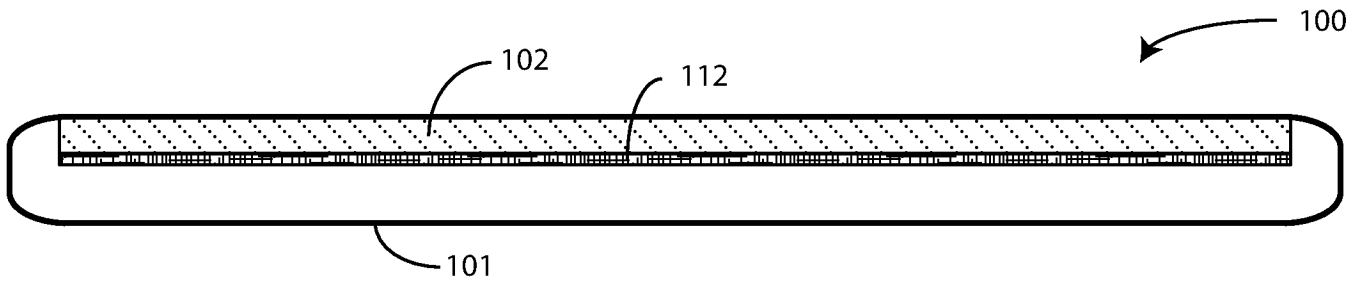


FIG. 2

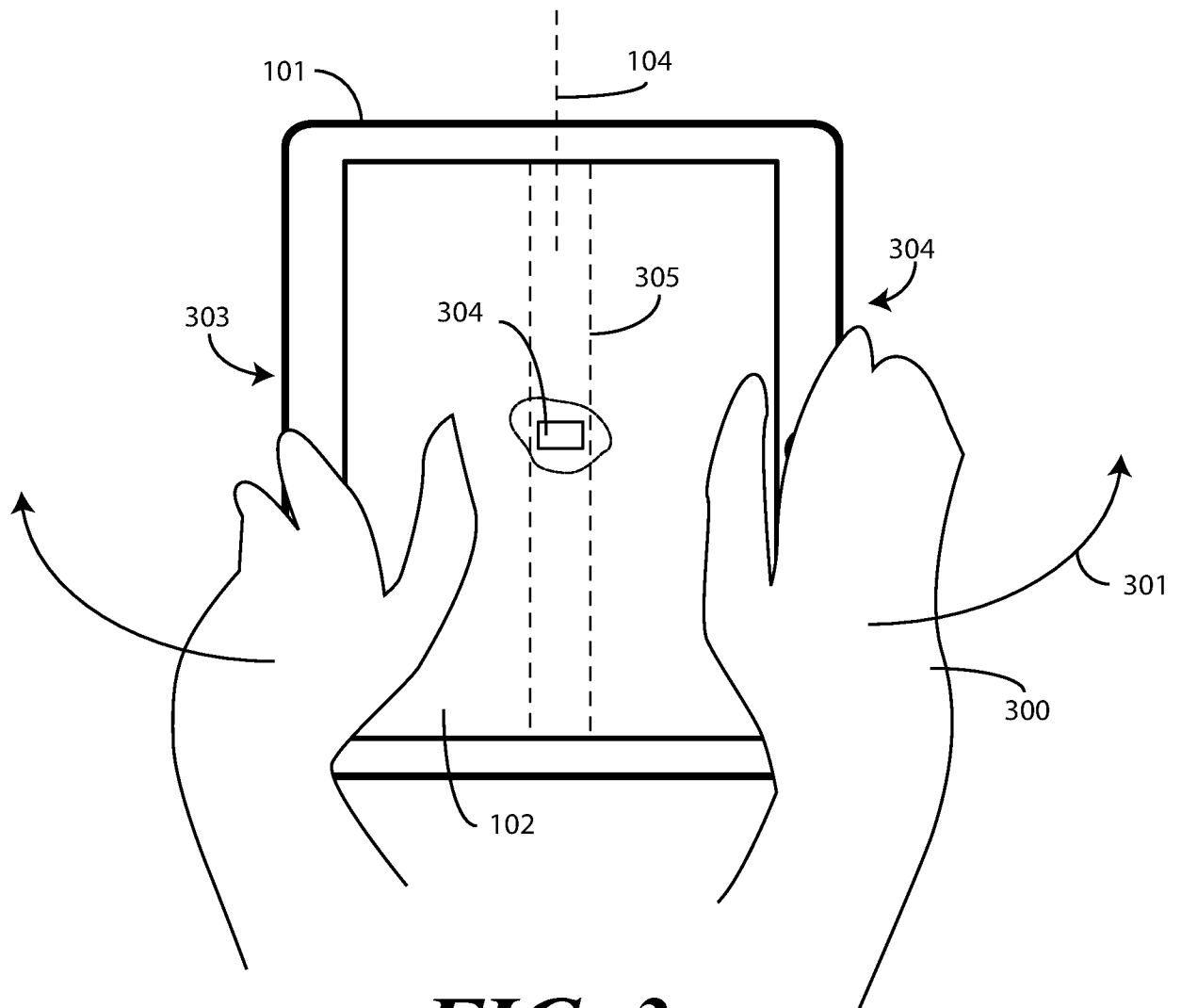


FIG. 3

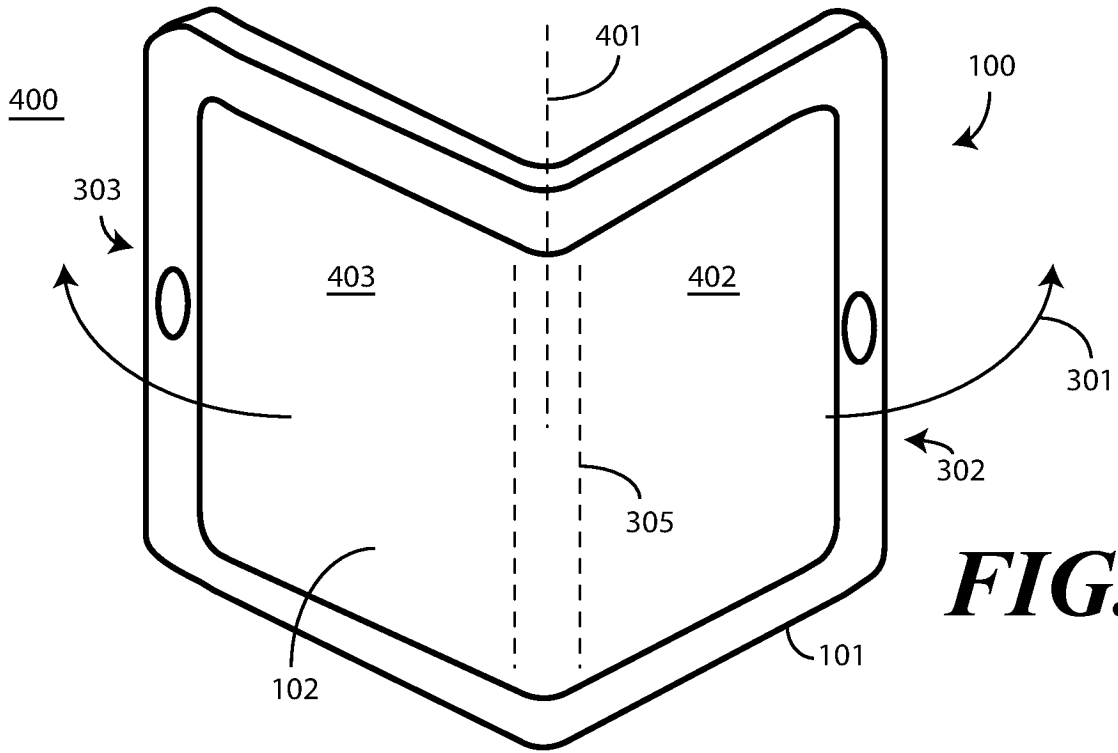


FIG. 4

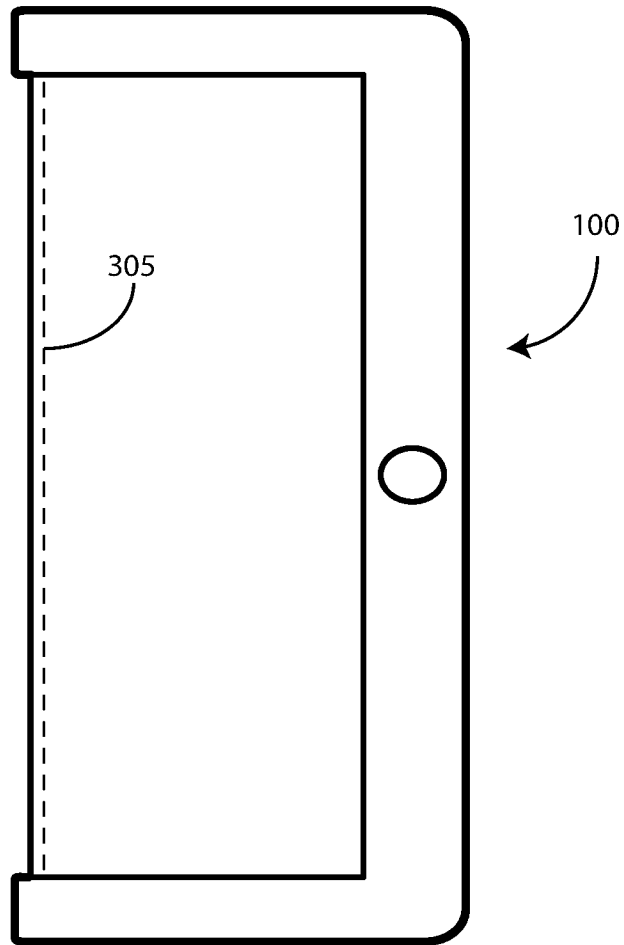


FIG. 5

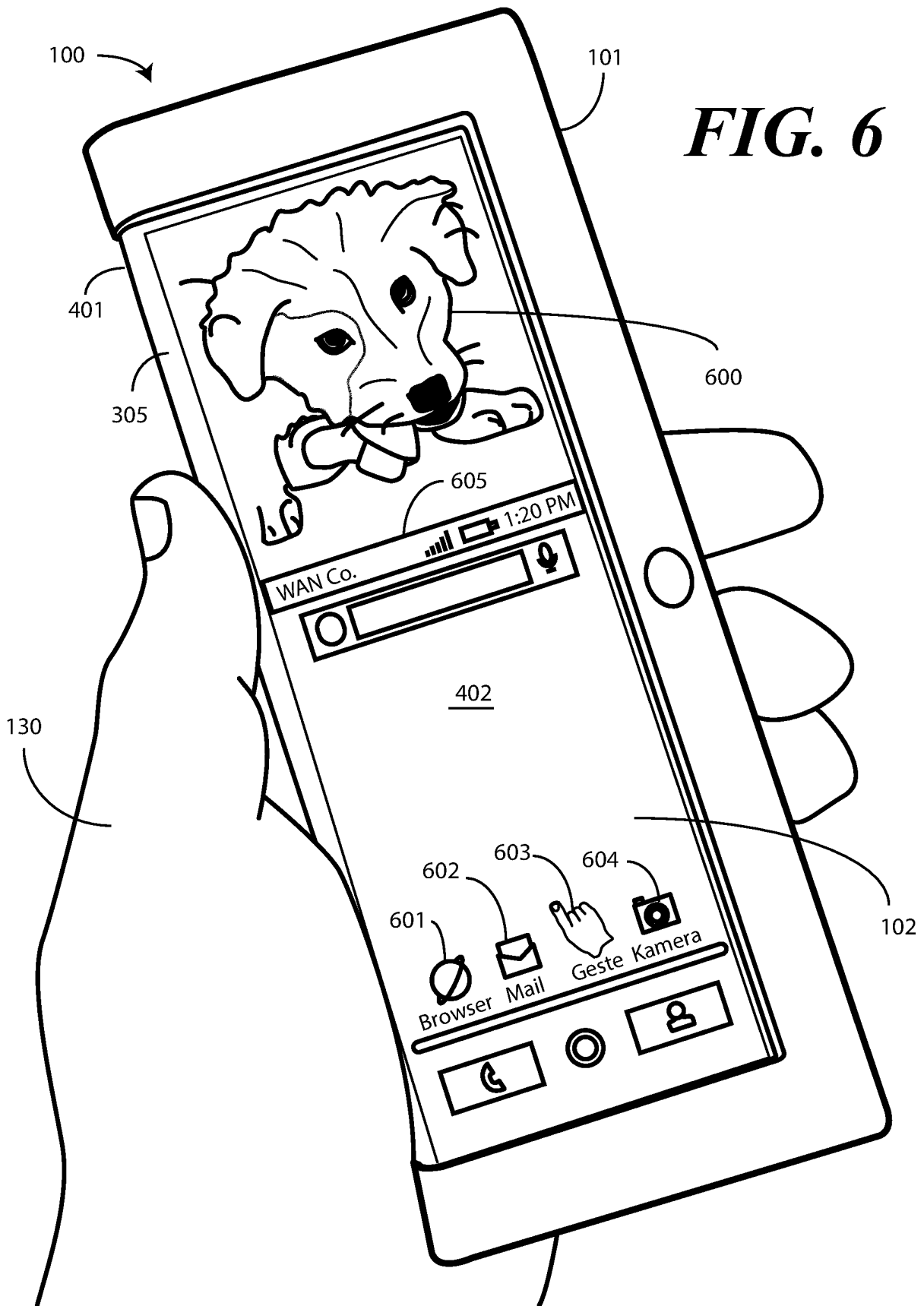


FIG. 6

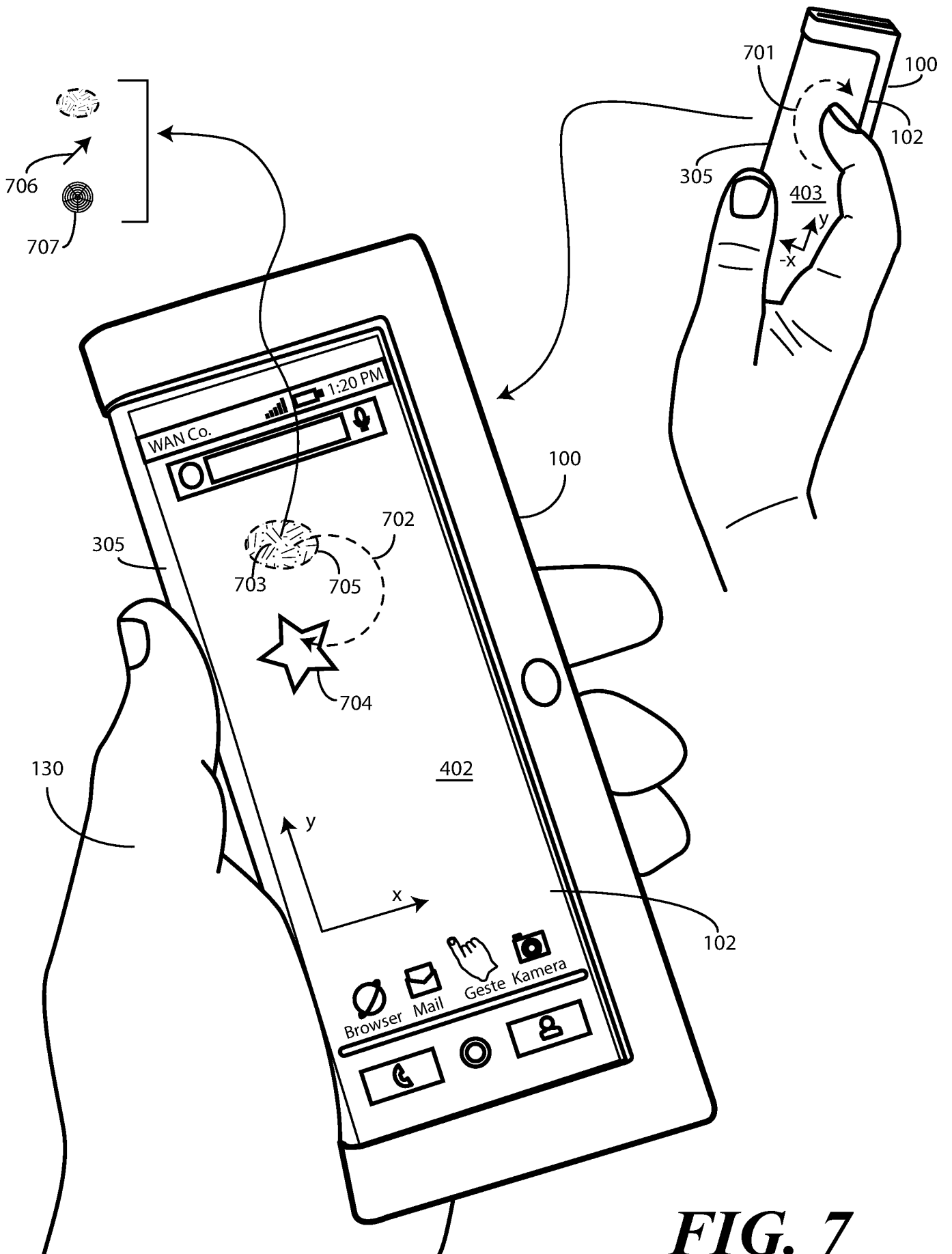


FIG. 7

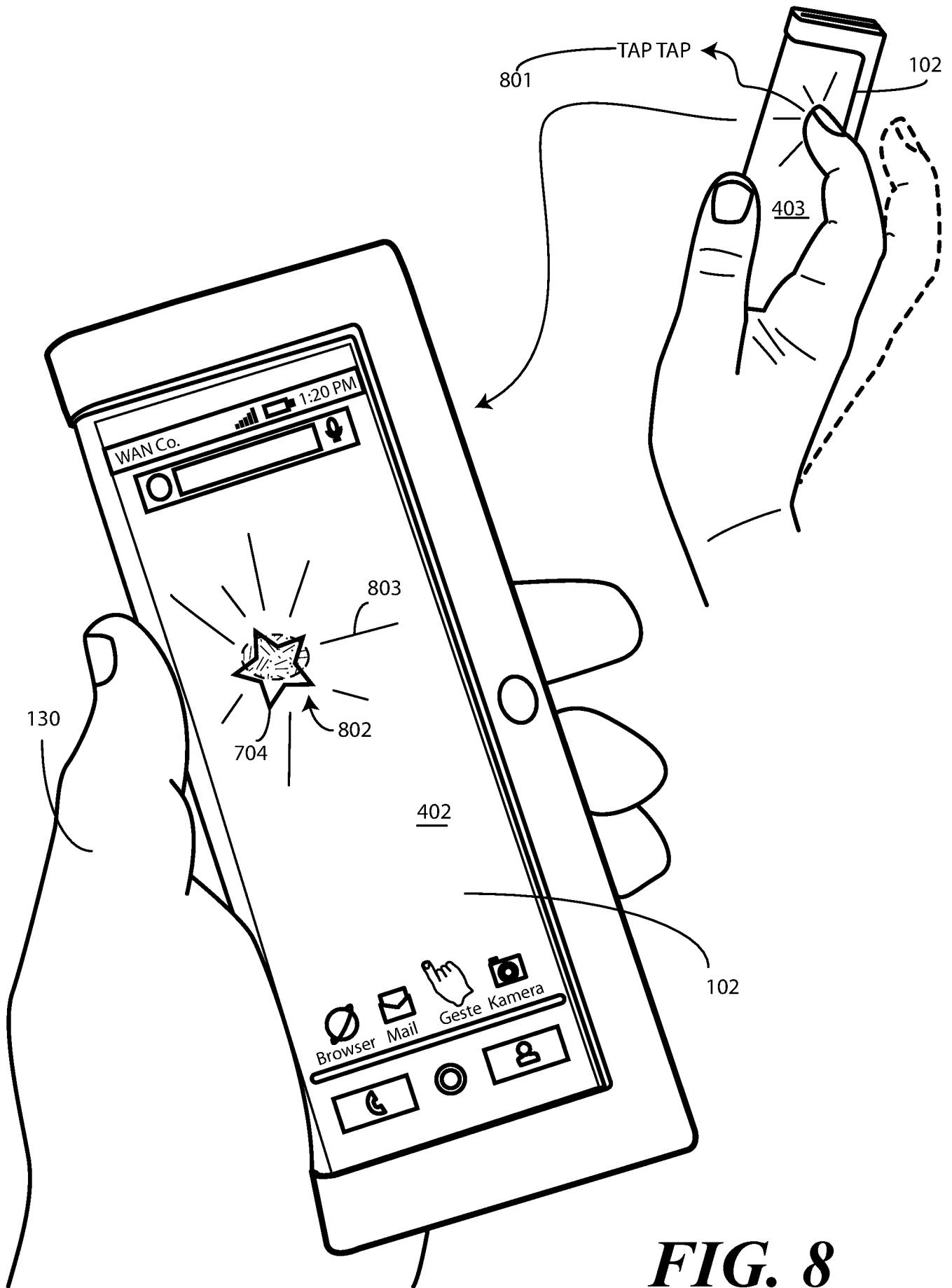
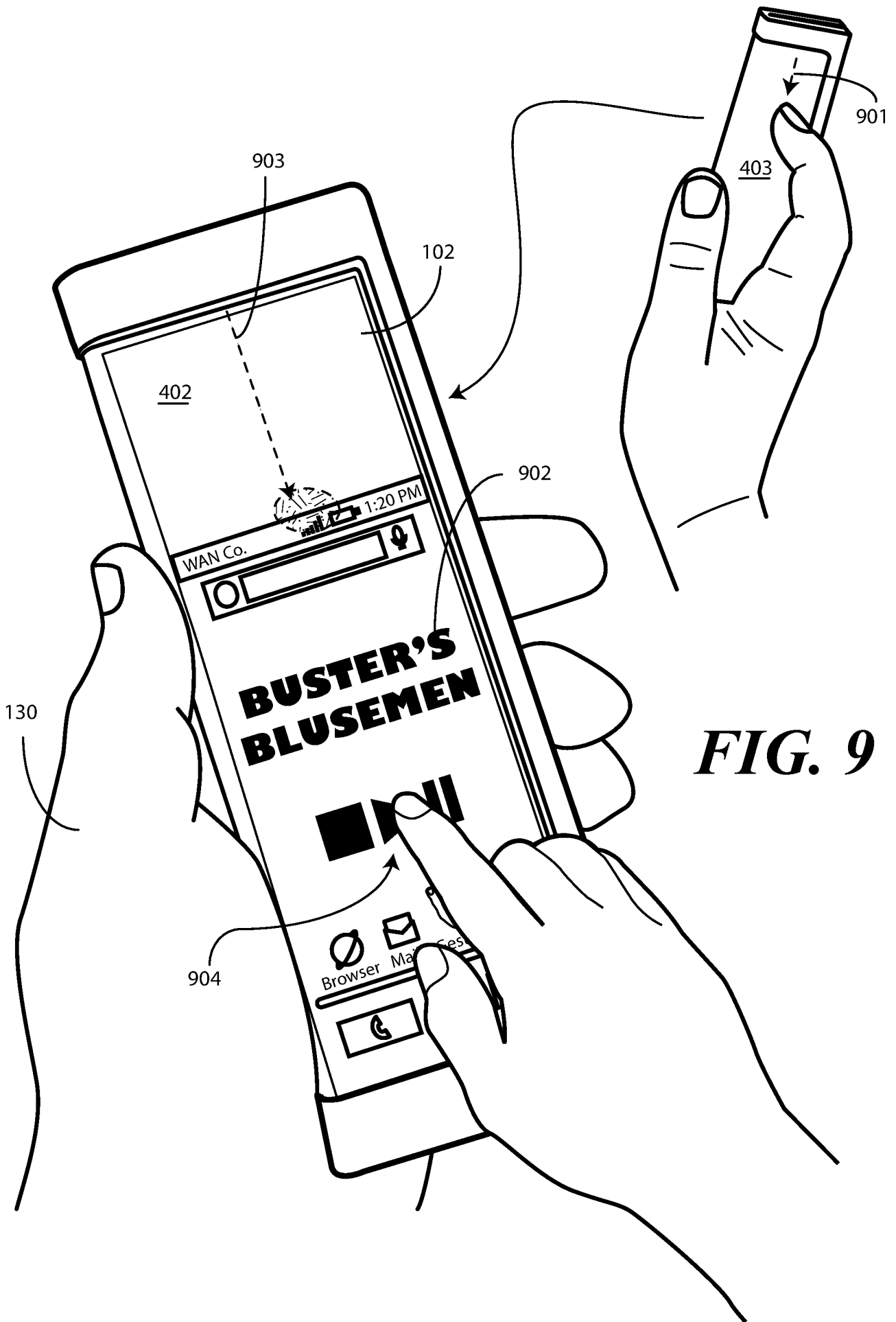


FIG. 8



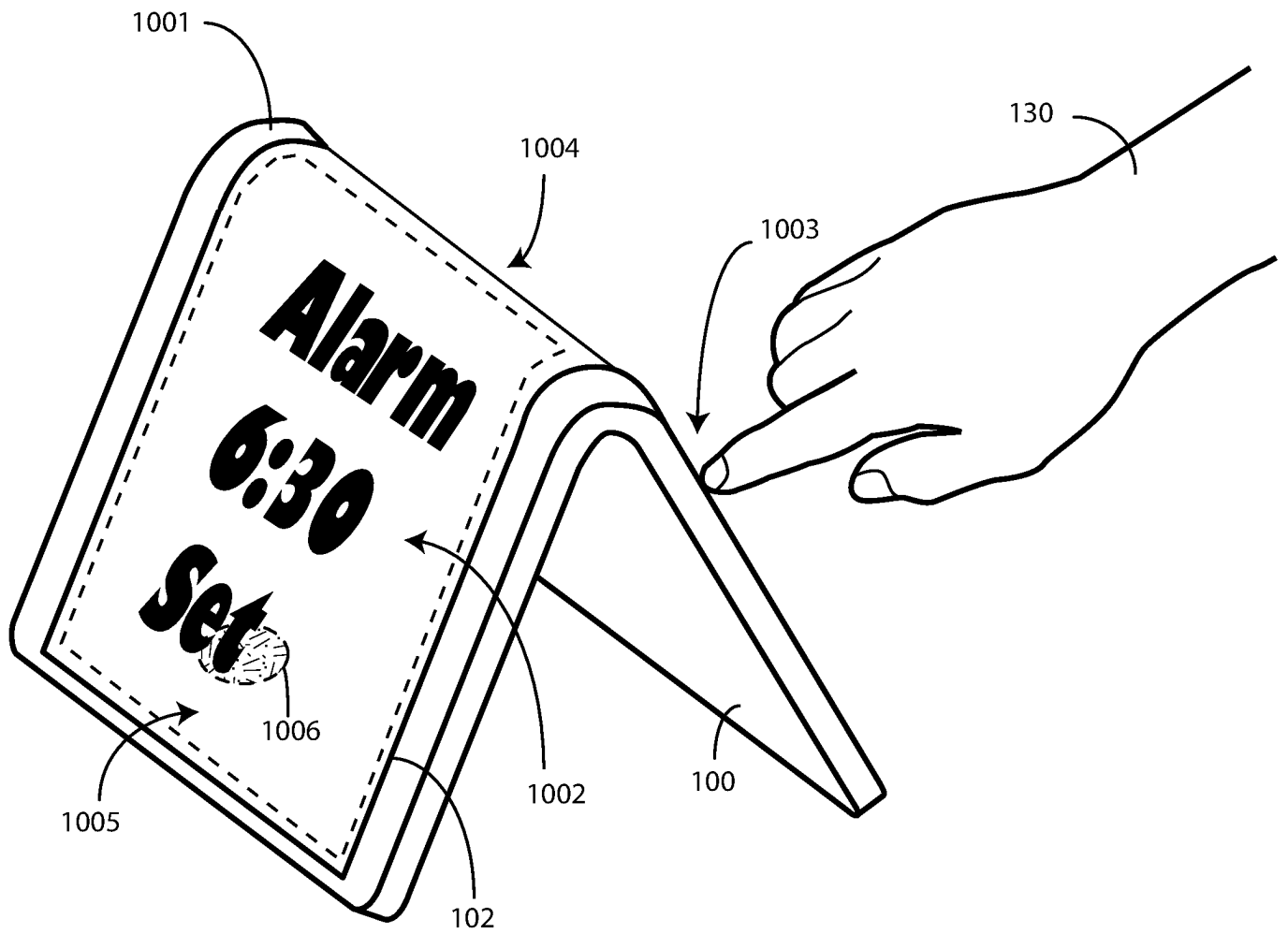


FIG. 10

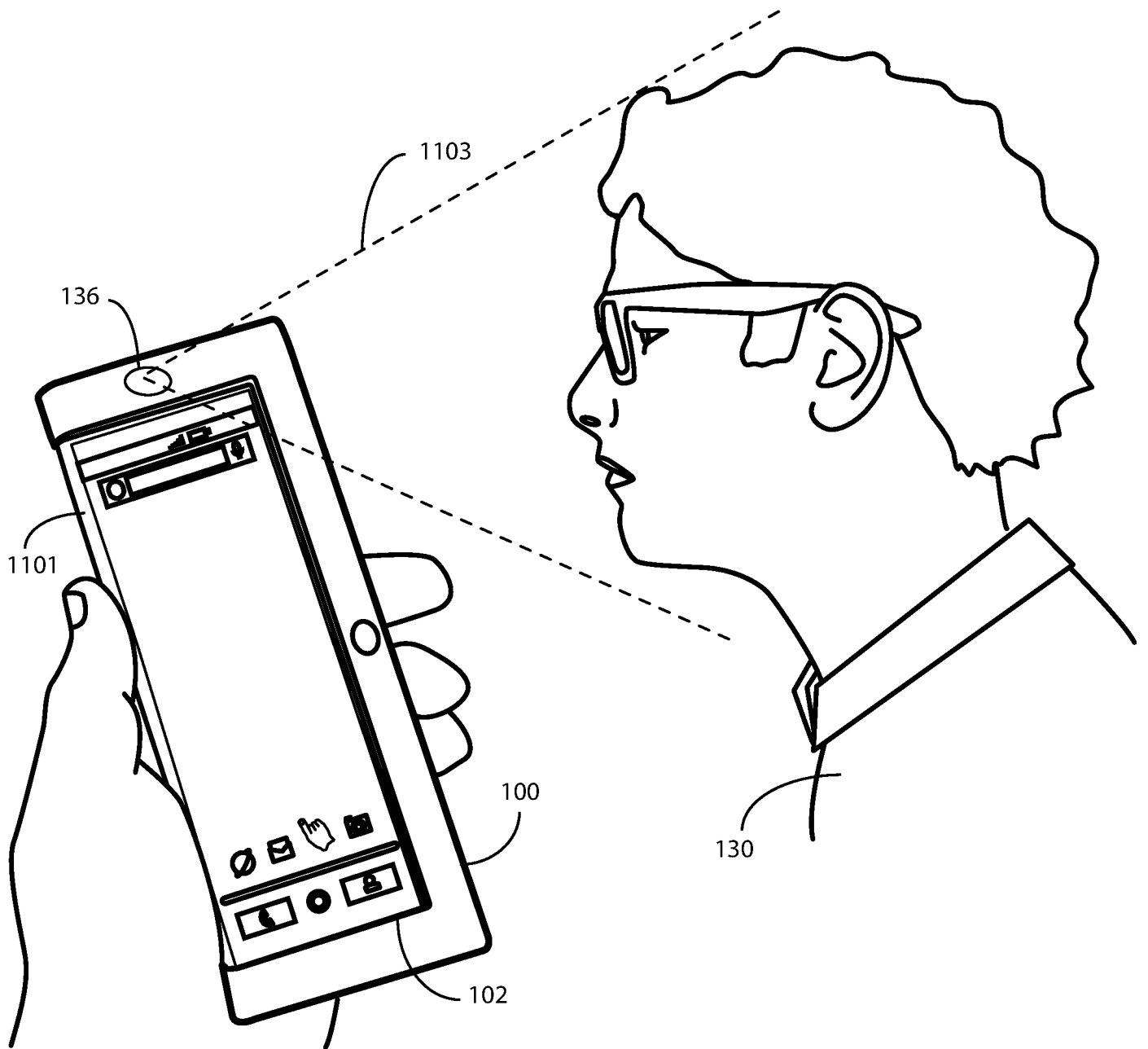


FIG. 11

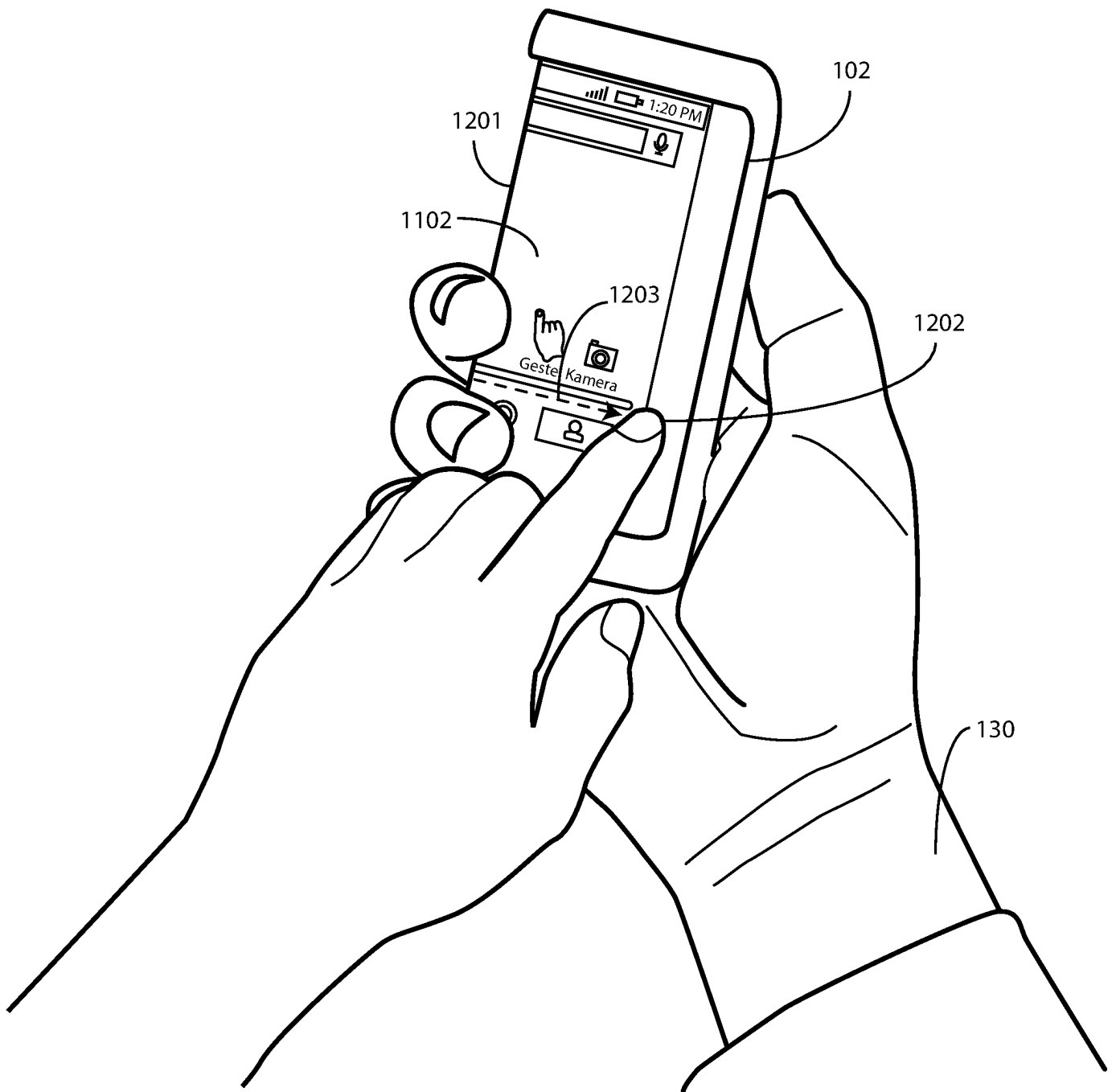


FIG. 12

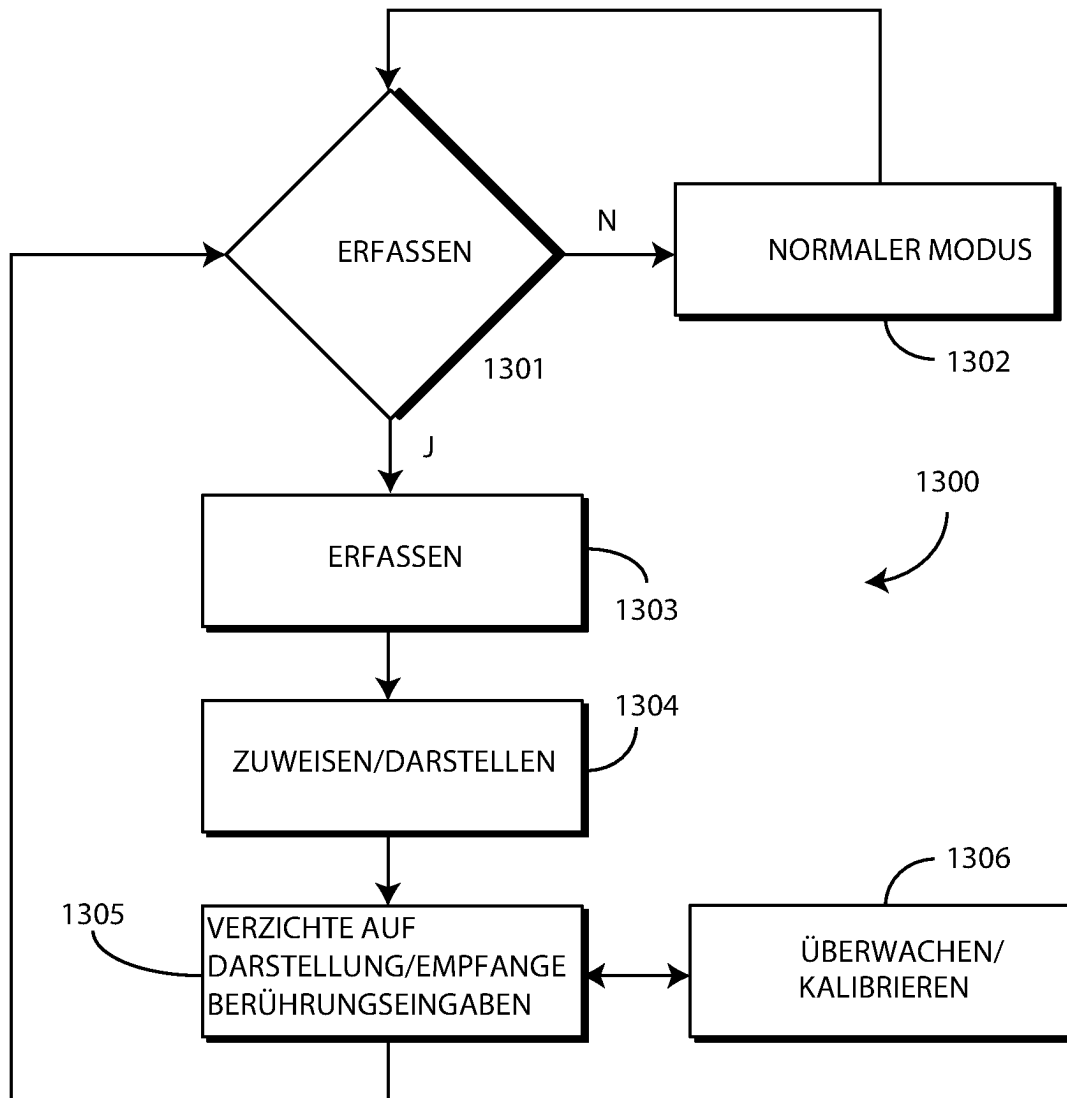


FIG. 13

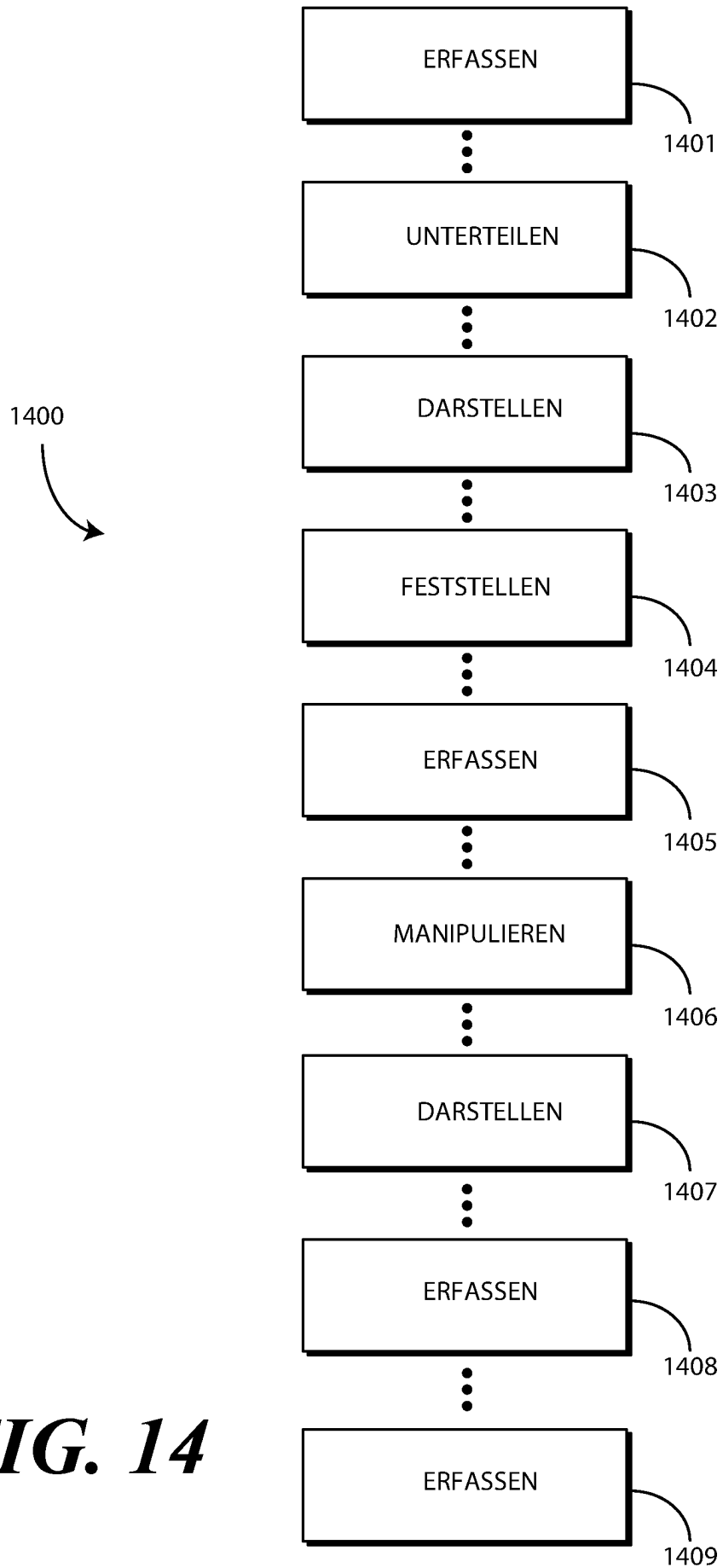


FIG. 14