



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2016 Patentblatt 2016/19

(51) Int Cl.:
G09G 3/34^(2006.01) G09G 5/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14192312.8**

(22) Anmeldetag: **07.11.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

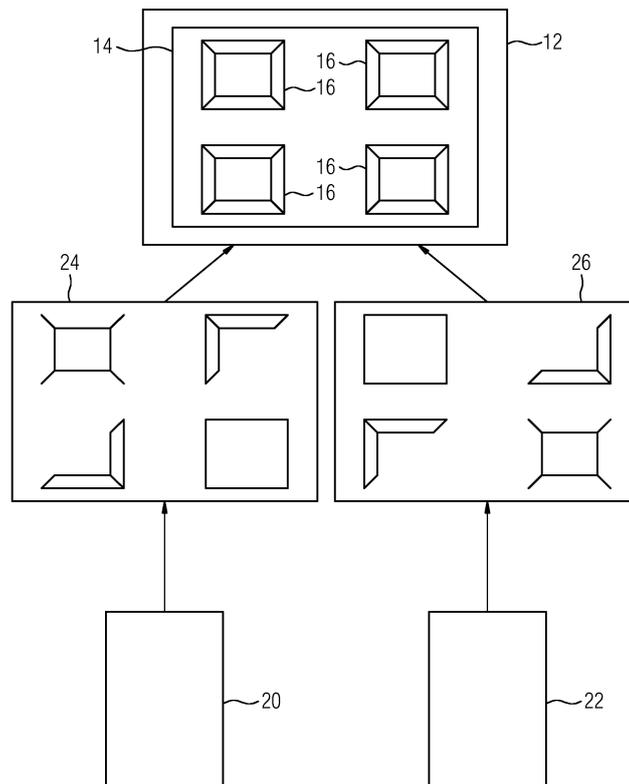
(72) Erfinder:
 • **Glaser, Maximilian**
91365 Weilersbach (DE)
 • **Singer, Marc**
91301 Forchheim (DE)

(54) **Bediengerät für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine und Verfahren zum Betrieb eines solchen Bediengeräts**

(57) Die Erfindung ist ein Bediengerät (12) mit einer E-Papier-Anzeigeeinheit (14) und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Bediengeräts (12), wobei der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) Bilddaten (24, 26) zumindest zweier Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) zugeführt werden, wobei die E-Papier-Anzeigeeinheit (14) de-

ren Überlagerung bewirkt und wobei die von den Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) erzeugten Bilddaten (24, 26) so gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) eine sinnvolle Anzeige ergibt.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein in der Fachterminologie oftmals auch als Bedien- und Beobachtungsgerät (BuB-Gerät) oder HMI-Gerät (HMI = Human Machine Interface; Mensch-Maschine-Schnittstelle) bezeichnetes Bediengerät für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine sowie eine Verfahren zum Betrieb eines solchen Geräts.

[0002] Solche Bediengeräte sind an sich bekannt und umfassen zumindest eine Anzeigeeinheit. Mittels der Anzeigeeinheit erfolgt zum Beispiel eine Darstellung von Zustandsinformationen oder dergleichen, zum Beispiel eine Darstellung solcher Informationen einer im Folgenden mitunter auch nur kurz als Maschine bezeichneten programmgesteuerten Produktions- oder Werkzeugmaschine. Dabei ist unter einer Produktions- oder Werkzeugmaschine allgemein ein programmgesteuertes Automatisierungssystem und damit zum Beispiel auch ein Industrieroboter zu verstehen.

[0003] Auch solche Maschinen sind an sich bekannt. Als Werkzeugmaschine werden bekanntlich alle Maschinen bezeichnet, die u.a. im Maschinenbau und im Werkzeugbau zur Bearbeitung von Werkstücken mit Werkzeugen dienen. Zu den Werkzeugmaschinen gehören damit speziell auch sogenannte NC- oder CNC-Maschinen. Ein Beispiel für eine Produktionsmaschine ist eine Druckmaschine. Ein Industrieroboter ist bekanntlich eine programmierbare universelle Maschine, die zur Bearbeitung und Handhabung von Werkstücken sowie für Montagezwecke bestimmt und eingerichtet ist.

[0004] Mittels eines Bediengeräts erfolgt eine Bedienung solcher Maschinen, indem mittels deren Anzeigeeinheit Informationen der weiter oben genannten Art angezeigt werden und das Bediengerät Bedienhandlungen eines Benutzers registriert und entsprechende Steuersignale generiert und an die jeweilige Maschine übermittelt. Das Bediengerät kann als eigenständige, in üblicher Art und Weise kommunikativ mit der jeweiligen Maschine verbundene Einheit oder als in die Maschine integrierte Einheit ausgeführt sein.

[0005] Aus der DE 44 09 087 A ist eine Anzeigevorrichtung mit zwei oder mehr getrennt ansteuerbaren und übereinander angeordneten Flüssigkristallzellen bekannt, so dass sich für einen Betrachter die Darstellungen auf beiden Flüssigkristallzellen überlagern.

[0006] Aus der DE 10 2006 001 499 A ist ein ein Automatisierungsgerät und ein Bediengerät umfassendes System bekannt, bei dem das Automatisierungsgerät bei einer Anforderung von Mediendaten durch das Bediengerät diese in Form zweier unabhängiger Mediendatenströme zur Verfügung stellt, die erst auf Seiten des Bediengeräts wieder kombiniert werden, so dass sich Verfälschungen in den übertragenen Mediendaten sicher erkennen lassen.

[0007] Obwohl die Lösung entsprechend der DE 10 2006 001 499 A ein insgesamt völlig zufriedenstellendes Ergebnis liefert, besteht noch Verbesserungsbedarf, weil

aufgrund der Doppelung der involvierten Einheiten der apparative Aufwand recht hoch ist.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung entsprechend darin, eine weitere, insbesondere weniger aufwändige und damit kostengünstige Ausführungsform eines Bediengeräts der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zu dessen Betrieb anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Bediengerät für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das Bediengerät zeichnet sich durch eine als Anzeigeeinheit fungierende E-Papier-Anzeigeeinheit aus. Diese ist mittels einer ersten Bilddatengenerierungseinheit sowie mittels mindestens einer weiteren Bilddatengenerierungseinheit ansteuerbar. Mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit sind die von zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten stammenden Bilddaten überlagerbar. Die von den Bilddatengenerierungseinheiten erzeugten Bilddaten sind dabei so gewählt, dass erst deren Überlagerung mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit eine sinnvolle Anzeige ergibt.

[0010] Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe durch die Merkmale des parallelen Verfahrensanspruchs gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass der E-Papier-Anzeigeeinheit die Bilddaten von zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten zugeführt werden, dass die E-Papier-Anzeigeeinheit deren Überlagerung bewirkt und dass die von den Bilddatengenerierungseinheiten erzeugten Bilddaten so gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit eine sinnvolle Anzeige oder eine als fehlerfrei erkennbare Anzeige ergibt.

[0011] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit einem einfachen Bediengerät, insbesondere einem Bediengerät für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine, eine Darstellung sicherheitsrelevanter Informationen auf der Anzeigeeinheit des Bediengeräts möglich ist. Das Bediengerät ist deshalb ein vergleichsweise einfaches Bediengerät, weil als Anzeigeeinheit eine E-Papier-Anzeigeeinheit, nämlich genau eine E-Papier-Anzeigeeinheit, fungiert. Eine E-Papier-Anzeigeeinheit speichert aber, anders als zum Beispiel ein TFT-Monitor oder ein LCD-Monitor, die zuletzt dargestellte Anzeige. Ein Ausfall der Bilddatengenerierungseinheit oder ein Schaden in der Datenleitung zwischen der Bilddatengenerierungseinheit und der E-Papier-Anzeigeeinheit würde also zunächst gar nicht auffallen. Dennoch soll eine solche Fehlersituation für den Benutzer unmittelbar erkennbar sein. Dafür ist vorgesehen, dass die zuletzt dargestellte Anzeige jeweils gelöscht wird und anschließend mittels der mindestens zwei Bilddatengenerierungseinheiten der E-Papier-Anzeigeeinheit jeweils ein Teil der anzuzeigenden Bilddaten zugeführt wird, die sich durch Überlagerung zu einem vollständigen Bild ergänzen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein gleichzeitiger Ausfall jeder Bilddatengenerierungseinheit der mindestens zwei Bilddatengenerierungseinheiten äußerst un-

wahrscheinlich ist. Weil erst die Überlagerung der von den zumindest zwei verschiedenen Bilddatengenerierungseinheiten stammenden Bilddaten mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit eine sinnvolle Anzeige oder eine als fehlerfrei erkennbare Anzeige ergibt, sind Fehler in der jeweiligen Anzeige leicht erkennbar. Die mittels des Bediengeräts und deren E-Papier-Anzeigeeinheit erfolgende Anzeige ist also eine sichere Darstellung des jeweils angezeigten Bildes, also zum Beispiel der jeweils angezeigten Benutzeroberfläche.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem nachgeordneten Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen nicht vorhanden ist. Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass das Verfahren zum Betrieb des Bediengeräts auch entsprechend der abhängigen Vorrichtungsansprüche weitergebildet sein kann und umgekehrt.

[0013] Bei einer Ausführungsform des Bediengeräts resultieren bei einer Überlagerung der Bilddaten partiell Grauwertabstufungen. Dabei werden die Grauwertabstufungen in der Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit durch sukzessive Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit mit aufeinanderfolgenden Bilddaten und einer daraus resultierenden Ansteuerungsreihenfolge einzelner Pixel der E-Papier-Anzeigeeinheit erzeugt. Solche Grauwertabstufungen, also eine Anzeige auf der E-Papier-Anzeigeeinheit mit Pixeln (Bildpunkten) mit unterschiedlichen Grauwerten, erhöht die Qualität der resultierenden Anzeige.

[0014] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens zum Betrieb des Bediengeräts werden beim Löschen einer momentanen Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit eindeutig identifizierbare Bilddaten erzeugt, die bei einer nachfolgenden Überlagerung der Bilddaten der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten wieder gelöscht werden. Der Vorteil dieser Ausführungsform des Verfahrens besteht darin, dass eine Fehlersituation nicht nur daran erkennbar ist, dass ein Teil einer an sich erwarteten Ausgabe mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit fehlt, sondern auch ganz konkret daran erkennbar ist, dass die beim Löschen erzeugten eindeutig identifizierbaren Bilddaten ganz oder zumindest teilweise erhalten bleiben. Wenn es sich bei diesen Bilddaten um ein charakteristisches Symbol oder charakteristische Symbole oder einen Text, zum Beispiel einen Text wie "Fehler", handelt, ist das Vorliegen einer Fehlersituation für jedermann ohne Weiteres erkennbar.

[0015] Bei besonderen und im Bedarfsfalle auch kom-

binierbaren Ausführungsformen des Verfahrens sind die von den Bilddatengenerierungseinheiten erzeugten Bilddaten so gewählt, dass diese zum Beispiel jeweils nur einen Teil eines anzuzeigenden Objekts umfassen und erst die Überlagerung der Bilddaten mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit das vollständige Objekt ergibt und/oder dass diese bei einer Kombination mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit eine Bildmarke, also zum Beispiel eine Markierung nach Art eines Wasserzeichens oder dergleichen, bilden.

[0016] Die oben genannte Aufgabe wird grundsätzlich auch mit einem Steuerprogramm oder einem verteilten Steuerprogramm zur Implementierung des hier und im Folgenden beschriebenen Verfahrens gelöst. Die Erfindung ist damit einerseits auch ein Computerprogramm in Form des Steuerprogramms oder des verteilten Steuerprogramms mit durch einen Computer ausführbaren Programmcodeanweisungen und andererseits ein Speichermedium mit einem derartigen Computerprogramm, also ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode Mitteln, sowie schließlich auch ein System mit einer Produktions- oder Werkzeugmaschine und einem Bediengerät, wobei die Produktions- oder Werkzeugmaschine zumindest einen Speicher umfasst, in den ein solches Computerprogramm zur Durchführung des Verfahrens und seiner Ausgestaltungen geladen oder ladbar ist.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Das Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung durchaus auch Ergänzungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder der Zeichnung enthaltenen Merkmalen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen.

[0018] Es zeigen

FIG 1 ein Bediengerät für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine zusammen mit einer solchen Maschine,

FIG 2 das Bediengerät mit einer aufgrund einer Ansteuerung durch zwei Bilddatengenerierungseinheiten und der davon jeweils generierten Bilddaten resultierenden Anzeige,

FIG 3 Momentaufnahmen beim Erzeugen einer Anzeige mittels einer E-Papier-Anzeigeeinheit,

FIG 4 Momentaufnahmen beim Erzeugen einer beim Überlagern der Bilddaten zweier Bilddatengenerierungseinheiten resultierenden Anzeige mittels einer E-Papier-Anzeigeeinheit,

- FIG 5 eine Anzeige einer E-Papier-Anzeigeeinheit mit Pixeln mit unterschiedlichen Graustufen,
 FIG 6 eine weitere Anzeige einer E-Papier-Anzeigeeinheit mit Pixeln mit unterschiedlichen Graustufen und
 FIG 7 Momentaufnahmen einerseits beim Erzeugen einer Anzeige mittels einer E-Papier-Anzeigeeinheit und andererseits beim Löschen einer vorangehenden Anzeige, nämlich einem gleichzeitigen Löschen und einem Erzeugen eindeutig identifizierbarer Bilddaten.

[0019] In der Darstellung in FIG 1 ist lediglich symbolisch eine im Folgenden nur kurz als Maschine 10 bezeichnete Produktions- oder Werkzeugmaschine gezeigt. Der Maschine 10 ist ein Bediengerät 12 zugeordnet. Gezeigt ist dabei eine Situation, bei der das Bediengerät 12 als eigenständige und mit der Maschine 10 in an sich bekannter Art und Weise, zum Beispiel über eine Busleitung, kommunikativ verbundene Einheit ausgeführt ist. Genauso kann das Bediengerät 12 von der Maschine 10 umfasst sein. Beide Varianten sind im Folgenden stets mitzulesen.

[0020] Das Bediengerät 12 umfasst eine E-Papier-Anzeigeeinheit 14, die im Folgenden mitunter auch nur kurz als Anzeigeeinheit 14 bezeichnet wird. Mittels der Anzeigeeinheit 14 erfolgt durch das Bediengerät 12 zum Beispiel eine Darstellung einer Benutzeroberfläche zum Bedienen und/oder Beobachten der Maschine 10. Zur zumindest symbolischen Darstellung einer Benutzeroberfläche sind als mittels der Anzeigeeinheit 14 ausgegebene Anzeige vier sogenannte Buttons 16, also nach Art eines Schaltelements dargestellte Bereiche, gezeigt, wobei bei einer Berührung der Anzeigeeinheit 14 im Bereich eines Buttons 16 eine mit diesem jeweils assoziierte Bedienhandlung in Bezug auf die Maschine 10 ausgelöst wird. Die Art und die Anzahl solcher oder ähnlicher, mittels der Anzeigeeinheit 14 dargestellter Bedienelemente oder sonstiger Objekte 16 ist beliebig und das hier gewählte Beispiel soll nur zur Veranschaulichung dienen und dementsprechend in keinsten Weise einschränkend ausgelegt werden.

[0021] Die Darstellung in FIG 2 zeigt weitere Details zur Erläuterung der Generierung einer Bildschirmausgabe mittels der Anzeigeeinheit 14. Demnach ist die Anzeigeeinheit 14 mittels einer ersten Bilddatengenerierungseinheit 20 sowie mittels mindestens einer weiteren Bilddatengenerierungseinheit 22 - im Folgenden entsprechend der gezeigten Situation als zweite Bilddatengenerierungseinheit 22 bezeichnet - ansteuerbar. Die Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 sind üblicherweise Funktionseinheiten, also zum Beispiel Funktionseinheiten mit jeweils einem eigenen Prozessor und einem eigenen Speicher und einem dort hinterlegten, durch den Prozessor ausgeführten Steuerprogramm, der jeweiligen Maschine 10 und jede Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 erzeugt eigene Bilddaten 24, 26. Mittels der Anzeigeeinheit 14 sind die Bilddaten 24, 26 der zumindest

zwei Bildgenerierungseinheiten 20, 22 überlagerbar und werden beim Betrieb des Bediengeräts 12 zusammen mit der jeweiligen Maschine 10 überlagert.

[0022] In der Darstellung in FIG 2 sind unterschiedliche Varianten gezeigt, wie sich durch Überlagerung der Bilddaten 24, 26 jeweils eine vollständige Darstellung eines Buttons 16 durch die Anzeigeeinheit 14 ergibt. Dies ist ein Beispiel dafür, dass die von den Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 erzeugten Bilddaten 24, 26 sowie gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der Anzeigeeinheit 14 eine sinnvolle Anzeige ergibt. Die dargestellten Beispiele sind dabei ausdrücklich nicht als erschöpfende Beispiele anzusehen und zudem besteht selbstverständlich keine Notwendigkeit, dass die von den beiden Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 erzeugten Bilddaten 24, 26 jeweils unterschiedliche Teildarstellungen eines Buttons 16 enthalten. Genauso können die von der ersten Bilddatengenerierungseinheit 20 erzeugten Bilddaten 24 zum Beispiel nur die bei der Veranschaulichung der Bilddaten 24 links oben gezeigte Teildarstellung und die von der zweiten Bilddatengenerierungseinheit 22 erzeugten Bilddaten 26 entsprechend nur die bei der Veranschaulichung der Bilddaten 26 links oben gezeigte Teildarstellung umfassen.

[0023] Jedenfalls veranschaulicht das in FIG 2 gezeigte Beispiel, dass bei einem Ausfall einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 keine sinnvolle Anzeige mittels der Anzeigeeinheit 14 resultiert. Zumindest ist bei einem Ausfall einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 anhand der dann erfolgenden Anzeige mittels der Anzeigeeinheit 14 für einen Bediener unmittelbar die Fehler-situation erkennbar.

[0024] Bei einer anderen zusätzlichen oder alternativen Ausführungsform - nicht gezeigt - werden der Anzeigeeinheit 14 ebenfalls die Bilddaten 24, 26 der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 zugeführt, so dass die Anzeigeeinheit 14 deren Überlagerung bewirkt. Bei den Bilddaten 20, 22 handelt es sich dann zum Beispiel um Segmente eines Wasserzeichens, eines Bildhintergrunds oder einer sonstigen Signatur, die ebenfalls so gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der Anzeigeeinheit 14 eine sinnvolle Anzeige ergibt und wobei im Falle eines Ausfalls einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 anhand der dann resultierenden Anzeige der Anzeigeeinheit 14 die Fehlersituation unmittelbar erkennbar ist.

[0025] Bei beiden beschriebenen Beispielen sowie anderen ebenfalls denkbaren Ausführungsformen wird optional ausgenutzt, dass bei einer Überlagerung der Bilddaten 24, 26 mittels der Anzeigeeinheit 14 partiell Grauwertabstufungen resultieren. Auf diese Weise können zum Beispiel die Rahmenlinien einer Darstellung eines Buttons 16 mittels der Anzeigeeinheit 14 auch erzeugt werden, indem die Bilddaten 24, 26 an den entsprechenden Positionen Pixel mit einem Grauwert aufweisen, die sich bei einer Überlagerung zu Grauwerten ergänzen, wie sie für die Darstellung des jeweiligen Buttons 16 vorgesehen sind. Wenn bei einer solchen Konstellation eine

der Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 ausfällt, erscheint der Button 16 entsprechend mit weniger ausgeprägten Linien, so dass ebenfalls für einen Bediener die Fehlersituation unmittelbar erkennbar ist.

[0026] Um sicherzustellen, dass die Ausgabe auf der Anzeigeeinheit 14, nämlich einer E-Papier-Anzeigeeinheit 14, korrekt dargestellt wird, werden die besonderen Eigenschaften von E-Papier-Anzeigeeinheiten 14 (E-Paper-Displays) ausgenutzt. Zu diesen Eigenschaften gehören eine speichernde Bilddarstellung, ein notwendiges spezielles Ansteuerschema der einzelnen Pixel sowie die Möglichkeit, drei verschiedene Pixel-Zustände (schwarz, weiß, unverändert) ansteuern zu können. Bei E-Papier-Anzeigeeinheiten 14 wird der jeweilige Bildinhalt nicht in einem einzigen Schreibvorgang erzeugt. Vielmehr sind zum Erhalt einer neuen Anzeige mehrere Schreibvorgänge in einer bestimmten Reihenfolge notwendig.

[0027] Dazu ist in der Darstellung in FIG 3 schematisch vereinfacht von oben nach unten exemplarisch ein möglicher Ablauf einer Ansteuerung einer E-Papier-Anzeigeeinheit 14 gezeigt. Zunächst (Position 30) ist die Anzeige leer. Dann wird der Zustand einzelner Pixel durch eine entsprechende Ansteuerung (die in der Figur weiß gezeigten Pixel werden mit "weiß" oder "unverändert" angesteuert; die in der Figur schwarz gezeigten Pixel werden mit "schwarz" angesteuert) geändert und als Anzeige ergibt sich beim gewählten Beispiel ein Symbol in Form eines Quadrats (Position 32). Wenn anschließend ein anderes Symbol dargestellt werden soll, wird dafür zunächst die alte Darstellung gelöscht. Dafür werden (Position 34) die in der Figur weiß gezeigten Pixel mit "weiß" angesteuert; die in der Figur mit vertikaler Schraffur gezeigten Pixel werden mit "unverändert" oder ebenfalls mit "weiß" angesteuert. Es resultiert erneut eine leere Anzeige (Position 36). Jetzt kann die Darstellung eines neuen Symbols erfolgen. Bei dem gezeigten Beispiel werden für die Darstellung eines Kreuz-Symbols die weiß gezeigten Pixel mit "weiß" oder "unverändert" und die schwarz gezeigten Pixel mit "schwarz" angesteuert (Position 38).

[0028] Bei der Ansteuerung der als Anzeigeeinheit des Bediengeräts 12 fungierenden E-Papier-Anzeigeeinheit 14 laufen die anhand von FIG 3 allgemein erläuterten Schritte ebenfalls ab. Dazu greift die schematisch vereinfachte Darstellung in FIG 4 auf Teile der Darstellung aus FIG 2 zurück. Zunächst sind - ähnlich wie bei der Darstellung in FIG 3 - von oben nach unten Momentaufnahmen unterschiedlicher Anzeigen der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 dargestellt. In einer ersten Position ist als mögliche Anzeige mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 eine einfache Benutzeroberfläche zur Bedienung der jeweiligen Maschine 10 dargestellt. Diese umfasst (lediglich exemplarisch und im Interesse einer besseren Unterscheidbarkeit) drei horizontal angeordnete Buttons 16. In einer zweiten Position 42 ist eine leere Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 dargestellt. Dem Erhalt einer solchen leeren Anzeige geht der weiter oben mit

Bezug auf die Positionen 34, 36 (FIG 3) beschriebene Schritt des Löschens der bisherigen Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 voraus. Das Löschen kann mittels einer der Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 oder mittels beider Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 oder mittels einer separaten, ausschließlich oder im Wesentlichen zum Löschen einer bisherigen Anzeige vorgesehenen Einheit (nicht gezeigt) erfolgen. Nach dem Schritt des Löschens (Position 42) der bisherigen Anzeige kann die Darstellung eines neuen Bildinhalts erfolgen. Dazu werden die Bilddaten 24, 26 zumindest zweier Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 überlagert (Position 44). Die Überlagerung erfolgt dabei wie dies bereits weiter oben anhand der Darstellung in FIG 2 erläutert wurde. Die aufgrund der Überlagerung der Bilddaten 24, 26 dargestellte resultierende Benutzeroberfläche entspricht daher der in FIG 2 gezeigten Benutzeroberfläche. Auf die konkrete Gestaltung der jeweils angezeigten Benutzeroberfläche kommt es dabei selbstverständlich nicht an und hinzuweisen ist noch darauf, dass auch die zunächst angezeigte Benutzeroberfläche (Position 40) das Resultat einer Überlagerung zugrunde liegender, nicht gezeigter Bilddaten ist.

[0029] Wenn bei dem in FIG 3 gezeigten Beispiel der Schritt des Löschens des alten Bildinhalts entfallen wäre (Position 34, 36) und unmittelbar anschließend an die Darstellung des ersten Symbols (Rechteck; Position 32) die Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 zur Darstellung eines anderen Symbols (Kreuz; Position 38) erfolgt wäre, würden Teile des alten Bildinhalts erhalten bleiben. Diese würden mit einer geringeren Sättigung erscheinen, also letztlich als Pixel mit einem Grauwert unterhalb von Schwarz. In der Darstellung in FIG 5 ist dies für das soeben skizzierte Beispiel gezeigt, wobei die noch sichtbaren Pixel des ersten Symbols (Rechteck; Position 32) in den Ecken des als zweites Symbol gezeigten Kreuzes mit einem geringeren Grauwert als schwarz erscheinen. Dies ist in der Darstellung in FIG 4 durch eine Schraffur der betroffenen Pixel gezeigt.

[0030] Die Darstellung in FIG 6 zeigt in schematisch vereinfachter Form, dass auf diese Weise, wenn also noch "Reste" eines vorangehenden Bildinhalts erhalten bleiben, auch unterschiedliche Graustufen (in der Darstellung durch unterschiedliche Schraffuren gezeigt) möglich sind. Zur gezielten Erzeugung von Pixeln mit einem jeweils gewünschten Grauwert wird demgemäß der bisher übliche Ablauf beim Erzeugen einer Anzeige mittels einer E-Papier-Anzeigeeinheit 14 (vgl. FIG 3) dahingehend geändert, dass die jeweils gewünschte Anzeige durch sukzessive Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 mit unterschiedlichen Bilddaten 24, 26 erfolgt, wie dies schematisch vereinfacht in FIG 5 gezeigt ist. Die zum Erhalt von Graustufen notwendigen und sukzessive aufeinander folgenden Bilddaten 24, 26 werden zum Beispiel von einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 erzeugt. Die Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 oder eine vorgeschaltete Funktionseinheit analysiert dafür die Bilddaten des anzuzeigenden Bilds, also die Grau-

werte aller davon umfassten Pixel. Zum Erhalt eines Pixels mit einem Grauwert von 50% ist eine Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 zunächst mit "schwarz" (oder "unverändert") in den zuerst generierten und zuerst auf die E-Papier-Anzeigeeinheit 14 gegebenen Bilddaten 24, 26 und sodann mit "unverändert" (bzw. "schwarz") in den danach generierten und anschließend auf die E-Papier-Anzeigeeinheit 14 gegebenen Bilddaten 24, 26 erforderlich. Zu einem gewünschten Grauwert in der Anzeige auf der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 gehört also eine spezifische Ansteuerreihenfolge für jedes Pixel und diese wird durch eine entsprechende Vorbesetzung der jeweiligen Position der nacheinander generierten und nacheinander zur Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 verwendeten Bilddaten 24, 26 erreicht. Für jedes einzelne Pixel der Anzeige auf der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 resultiert aufgrund der Abfolge der zur Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 verwendeten Bilddaten 24, 26 eine Ansteuerfolge, die für das oben erwähnte Beispiel, also zum Erhalt eines Pixels mit einem Grauwert von 50%, zum Beispiel wie folgt geschrieben werden kann: 50% = [BX; XB]. Dabei bedeutet "B" schwarz und "X" unverändert und "BX" wie "XB" bedeuten entsprechend, dass der Grauwert von 50% durch eine Ansteuerung des betreffenden Pixels zunächst mit "schwarz" und dann mit "unverändert" oder umgekehrt erreicht werden kann. Wenn weitere Graustufen, also zum Beispiel ein Grauwert von 33% und ein Grauwert von 66% dargestellt werden soll, ist eine Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 mit zusätzlichen Bilddaten 24, 26 (oder zusätzlichen Ansteuerzyklen aufgrund der Bilddaten 24, 26) erforderlich. Als Ansteuerfolge zum Erhalt eines Pixels mit einem Grauwert von 33% ergibt sich dann zum Beispiel: 33% = [BXX] (siehe FIG 5). Je mehr unterschiedliche Graustufen dargestellt werden sollen, desto mehr aufeinanderfolgende Bilddaten 24, 26 (oder Ansteuerzyklen) sind erforderlich. Wenn zum Beispiel eine Anzeige von Pixeln mit Grauwerten 25%, 50% und 75% gewünscht ist, ergibt sich als Ansteuerfolge zum Erhalt eines Pixels mit einem Grauwert von 25% zum Beispiel: 25% = [BXXX].

[0031] Die zur Erzeugung unterschiedlicher Graustufen jeweils generierten Bilddaten 24, 26 können - wie dies in FIG 2 am Beispiel einer Schwarz-Weiß-Darstellung gezeigt ist - dabei von zumindest zwei unabhängigen Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 (FIG 2) erzeugt werden.

[0032] Auch bei einer Anzeige einer E-Papier-Anzeigeeinheit 14, die Pixel mit unterschiedlichen Graustufen umfasst, lassen sich Verfälschungen aufgrund eines Ausfalls einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 erkennen, weil die resultierende Anzeige erkennbar von einer erwarteten Anzeige abweicht.

[0033] Eine weitere, zusätzliche oder alternative Möglichkeit, wie Verfälschungen einer Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 und/oder eines Ausfalls einer Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 leicht erkennbar gemacht werden, wird abschließend anhand der Darstellung in

FIG 7 erläutert. Die Darstellung in FIG 7 basiert zum Teil auf der Darstellung in FIG 3, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die dortigen Erläuterungen Bezug genommen wird. Auch das in FIG 7 gezeigte Beispiel beginnt mit einer leeren Anzeige (Position 50). Anschließend erfolgt die Darstellung eines Symbols als Beispiel für eine grundsätzlich beliebige Darstellung, also zum Beispiel eine Benutzeroberfläche (Position 52). Anders als bei der in FIG 3 gezeigten Situation (dort Position 34) erfolgt in einem anschließenden Schritt nicht nur das Löschen der bisherigen Anzeige, sondern auch die Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 zur Darstellung erkennbarer und eindeutig identifizierbarer Bilddaten (Position 54, Position 56). Dazu erfolgt neben der Ansteuerung einzelner Pixel mit "weiß" oder "unverändert" zum Löschen der bisherigen Anzeige auch eine Ansteuerung einzelner Pixel zum Erhalt der eindeutig identifizierbaren Bilddaten - im Beispiel mittels einer Ansteuerung mit "schwarz". Beim dargestellten Beispiel handelt es sich bei diesen identifizierbaren Bilddaten im Interesse einer einfachen Darstellung um zwei diagonale Linien über die E-Papier-Anzeigeeinheit 14. Anstelle eines solchen Symbols oder zusätzlich zu einem solchen Symbol kommt zum Beispiel auch ein Text, also zum Beispiel ein Text wie "Fehler", in Betracht. Eine derartige beim Löschen erzeugte Anzeige wird anschließend (Position 58) im Zuge der Darstellung eines neuen Symbols gelöscht. Dabei werden wie bei dem Beispiel in FIG 3 (dort Position 38) für die Darstellung des Kreuz-Symbols die weiß gezeigten Pixel mit "weiß" oder "unverändert" und die schwarz gezeigten Pixel mit "schwarz" angesteuert. Zum Entfernen der zuvor erzeugten eindeutig identifizierbaren Bilddaten werden darüber hinaus einzelne Pixel mit "weiß" angesteuert.

[0034] Die bei den Positionen 52 und 58 gezeigte Ausgabe mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 ist als eine Ausgabe, wie sie in FIG 2 gezeigt ist, aufzufassen, also eine Anzeige, die aus einer Überlagerung der Bilddaten 24, 26 zumindest zweier Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 resultiert. Das Löschen (Position 54) einer vorangehenden Anzeige erfolgt mittels einer der Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 oder nacheinander oder gleichzeitig mittels beider Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 oder jeder Bilddatengenerierungseinheit 20, 22 oder mittels einer separaten Einheit. Wenn beim Erzeugen einer neuen Anzeige (Position 58) eine der Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 oder eine Verbindung zur E-Papier-Anzeigeeinheit 14 ausfällt, bleibt das beim Löschen erzeugte eindeutig identifizierbare Symbol (Position 56) ganz oder teilweise erhalten. Auf diese Weise ist die vorliegende Fehlersituation eindeutig erkennbar. Besonders einfach ist dies bei einer speziellen Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Verfahrens, bei der als eindeutig identifizierbares Symbol eine Darstellung eines lesbaren Texts verwendet wird, zum Beispiel ein Text wie "Fehler".

[0035] Obwohl die Erfindung im Detail durch das Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde,

so ist die Erfindung nicht durch das oder die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

[0036] Einzelne im Vordergrund stehende Aspekte der hier eingereichten Beschreibung lassen sich damit kurz wie folgt zusammenfassen: Angegeben werden ein Bediengerät 12 mit einer E-Papier-Anzeigeeinheit 14 sowie ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Bediengeräts 12, wobei der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 Bilddaten 24, 26 zumindest zweier Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 zugeführt werden, wobei die E-Papier-Anzeigeeinheit 14 deren Überlagerung bewirkt und wobei die von den Bilddatengenerierungseinheiten 20, 22 erzeugten Bilddaten 24, 26 so gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit 14 eine sinnvolle Anzeige ergibt.

Patentansprüche

1. Bediengerät (12) für eine Produktions- oder Werkzeugmaschine (10) mit einer E-Papier-Anzeigeeinheit (14),

- wobei die E-Papier-Anzeigeeinheit (14) mittels einer ersten Bilddatengenerierungseinheit (20) sowie mittels mindestens einer weiteren Bilddatengenerierungseinheit (22) ansteuerbar ist,
- wobei mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) Bilddaten (24, 26) der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) überlagerbar sind.

2. Bediengerät (12) nach Anspruch 1, wobei bei einer Überlagerung der Bilddaten (24, 26) partiell Grauwertabstufungen resultieren.

3. Verfahren zum Betrieb eines Bediengeräts (12) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) die Bilddaten (24, 26) der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) zugeführt werden,

- wobei die E-Papier-Anzeigeeinheit (14) deren Überlagerung bewirkt und
- wobei die von den Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) erzeugten Bilddaten (24, 26) so gewählt sind, dass erst deren Überlagerung mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) eine sinnvolle Anzeige ergibt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei vor einer Überlagerung der Bilddaten (24, 26) der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) eine momentane Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) gelöscht wird,

- wobei beim Löschen der momentanen Anzeige ein eindeutig identifizierbares Symbol auf der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) erzeugt wird und
- wobei das eindeutig identifizierbare Symbol mittels der Bilddaten (24, 26) zumindest einer der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) beim Überlagern der Bilddaten (24, 26) der zumindest zwei Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) gelöscht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei die von den Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) erzeugten Bilddaten (24, 26) so gewählt sind, dass diese jeweils nur einen Teil eines anzuzeigenden Objekts (16) umfassen und erst die Überlagerung der Bilddaten (24, 26) mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) das vollständige Objekt (16) ergibt.

6. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 5, wobei die von den Bilddatengenerierungseinheiten (20, 22) erzeugten Bilddaten (24, 26) so gewählt sind, dass sie bei einer Kombination mittels der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) eine Bildmarke bilden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei durch sukzessive Ansteuerung der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) mit aufeinanderfolgenden Bilddaten (24, 26) und einer daraus resultierenden Ansteuerungsreihenfolge einzelner Pixel der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) in der Anzeige der E-Papier-Anzeigeeinheit (14) Grauwertabstufungen erzeugt werden.

8. Bediengerät (12) nach Anspruch 1 oder 2 mit Mitteln (14, 20, 22) zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 3 bis 7.

9. Produktions- oder Werkzeugmaschine (10) mit einem Bediengerät (12) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 8.

FIG 1

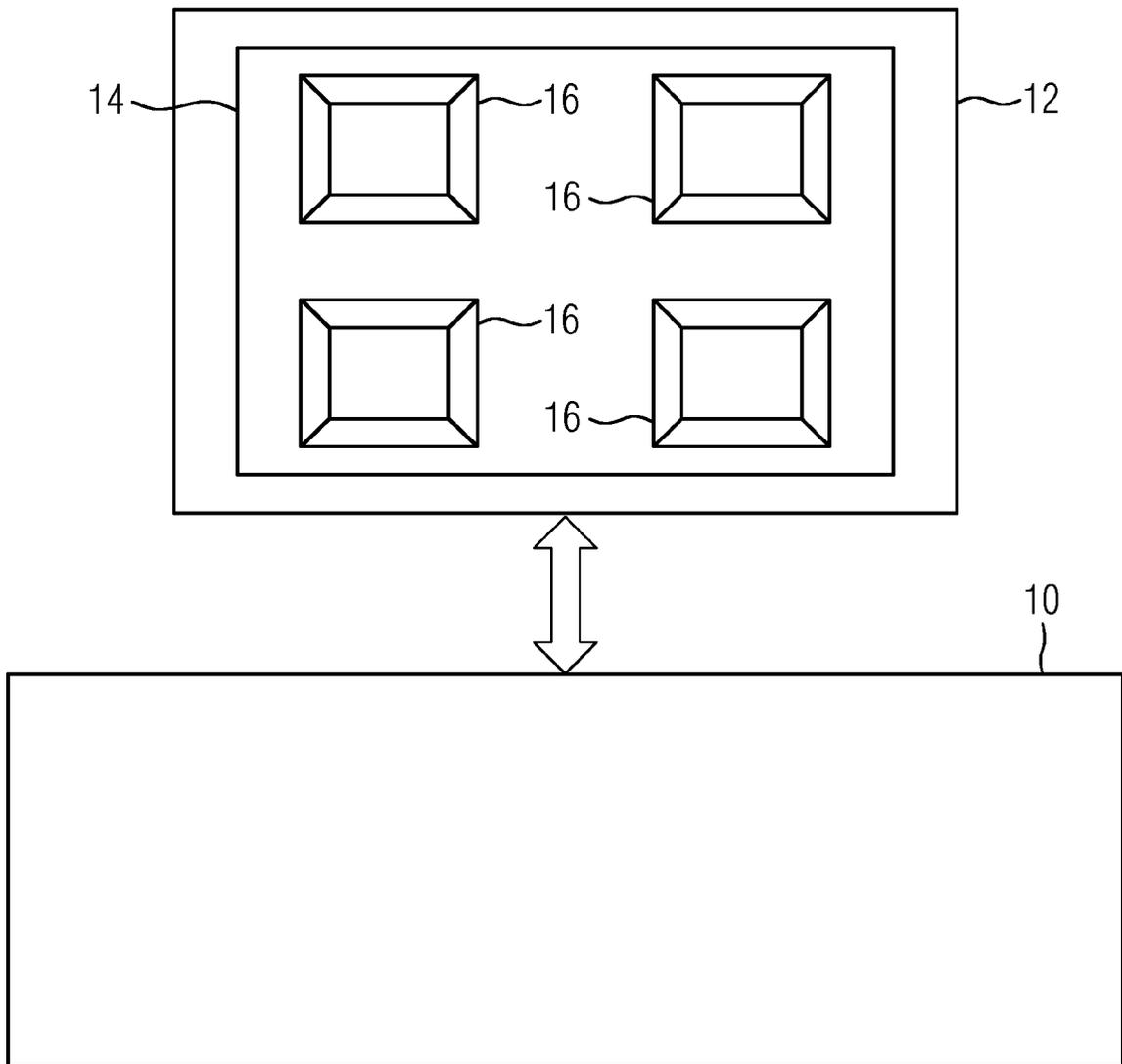


FIG 2

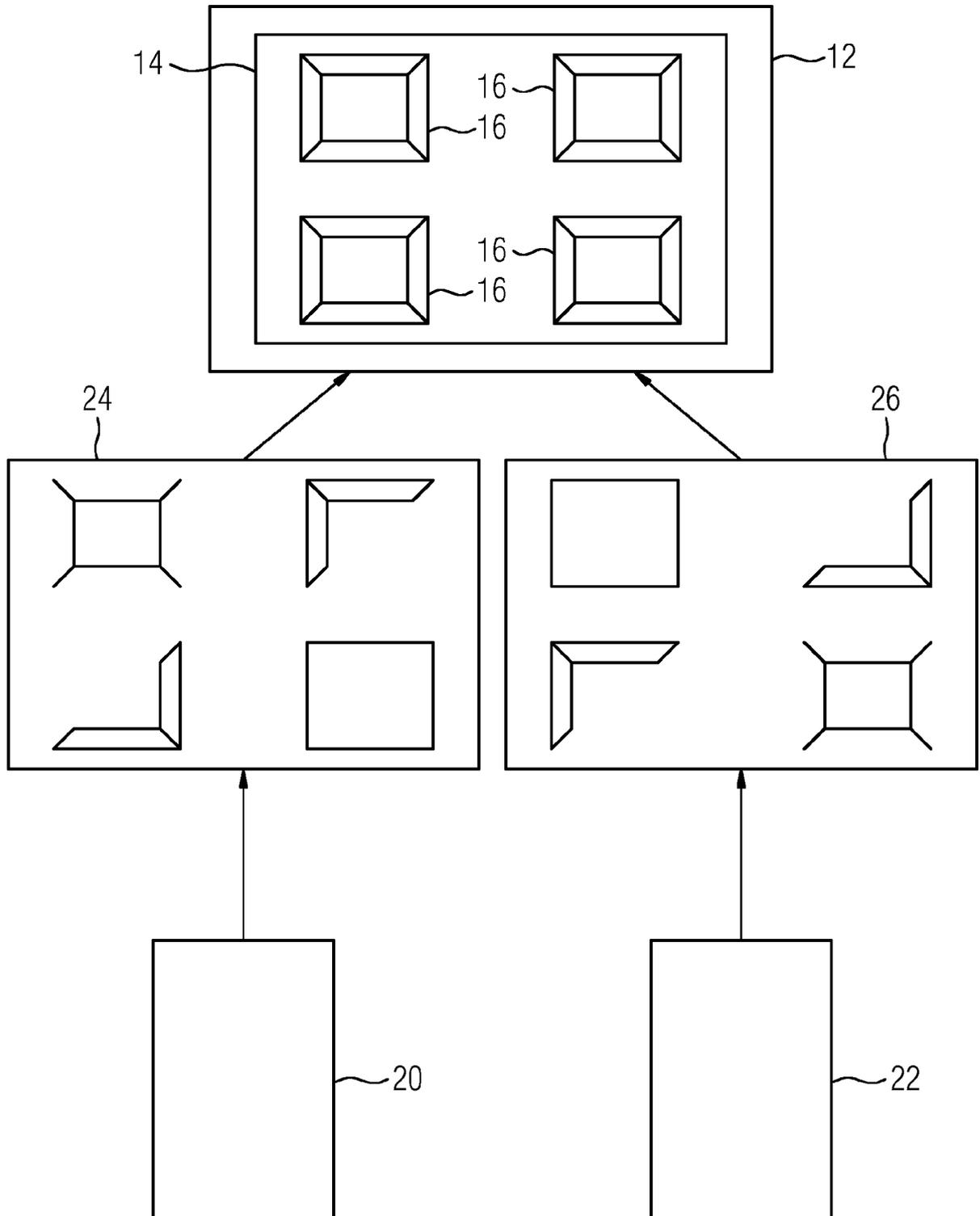


FIG 3

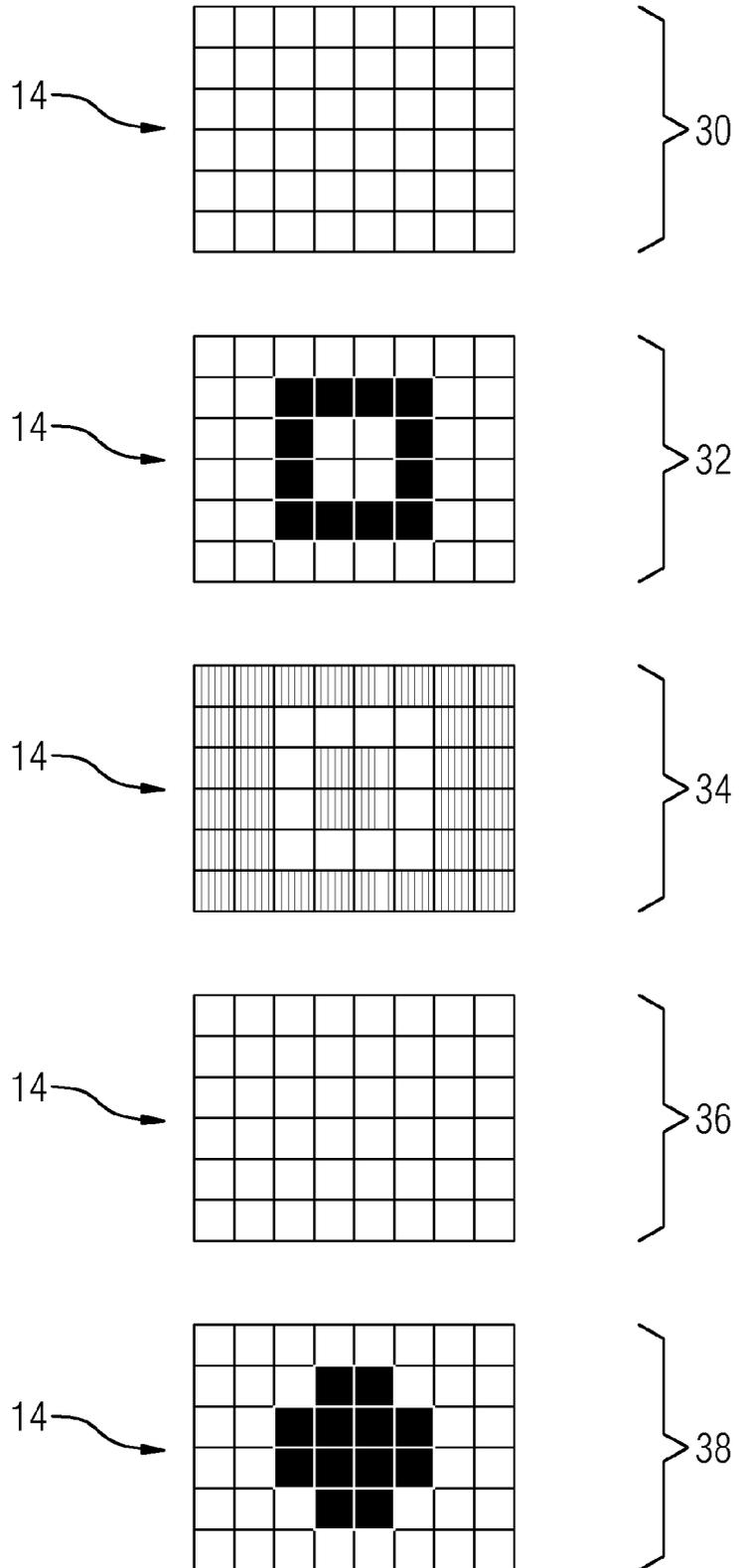


FIG 4

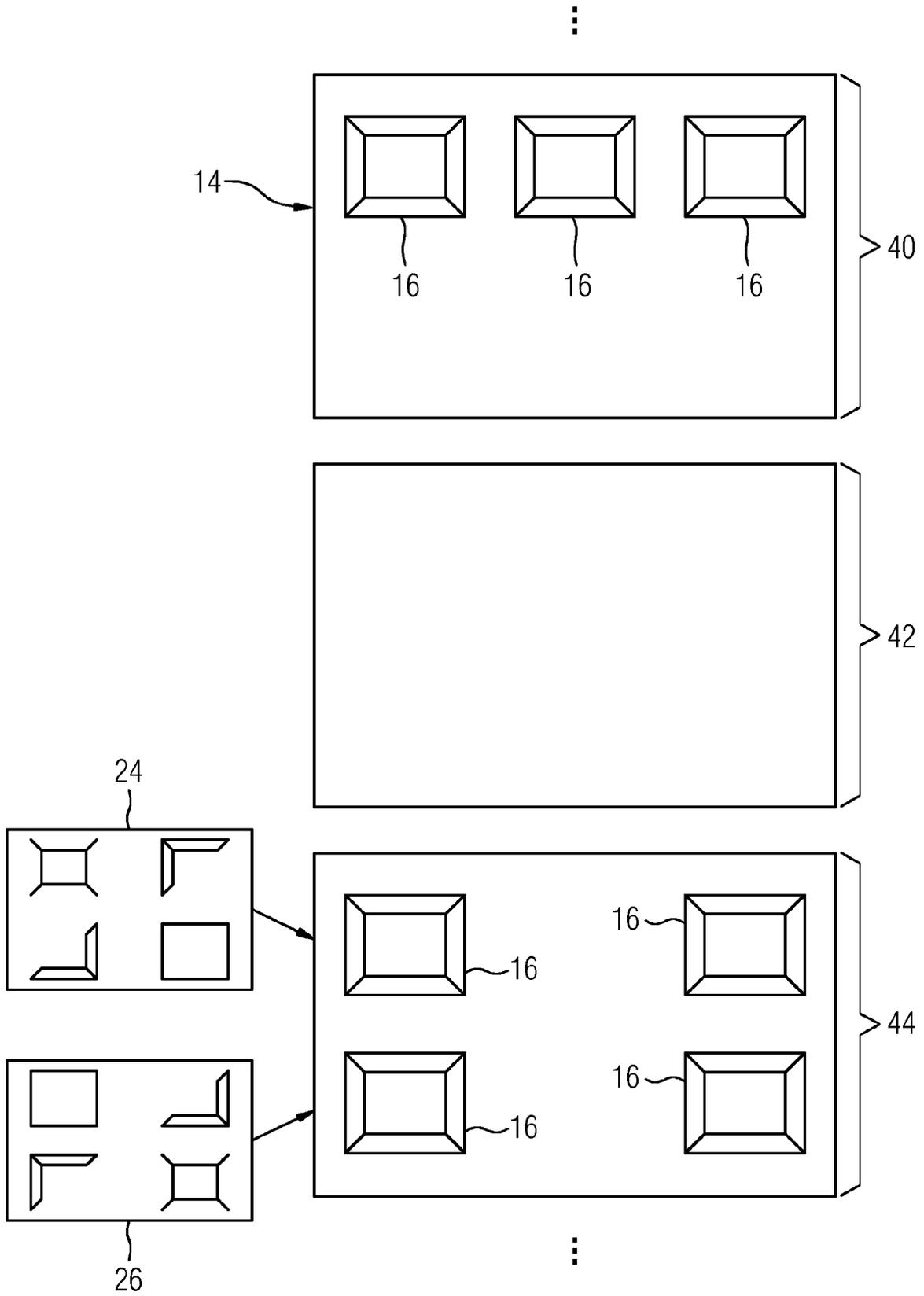


FIG 5

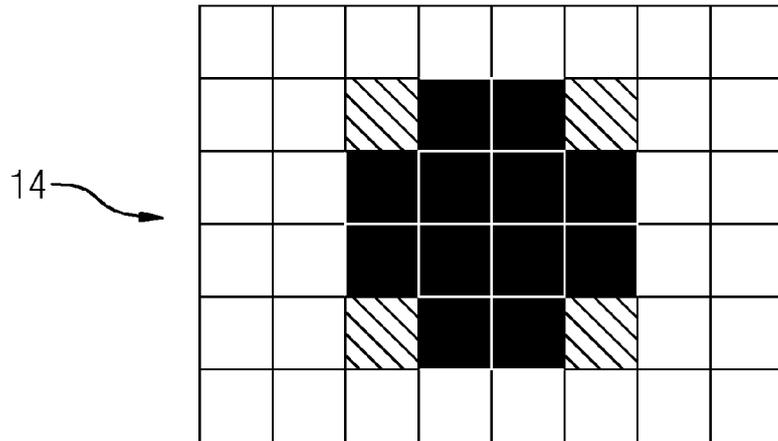


FIG 6

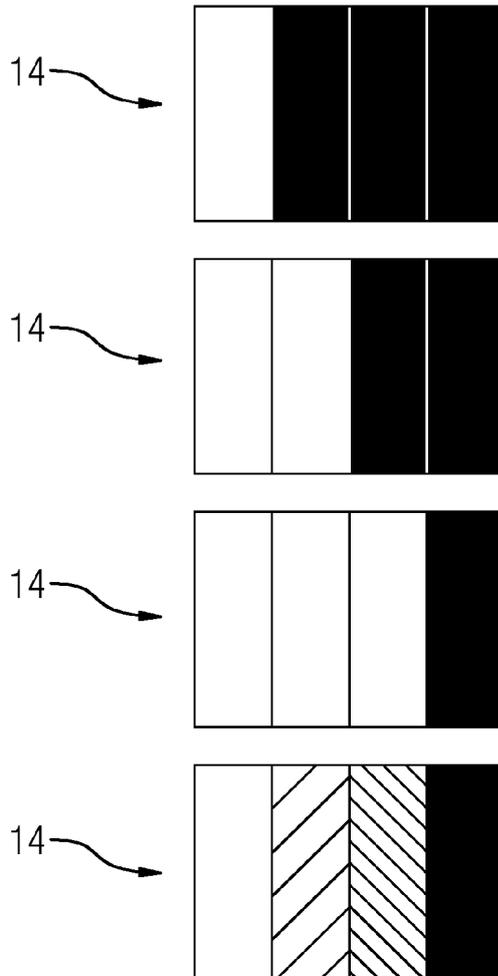
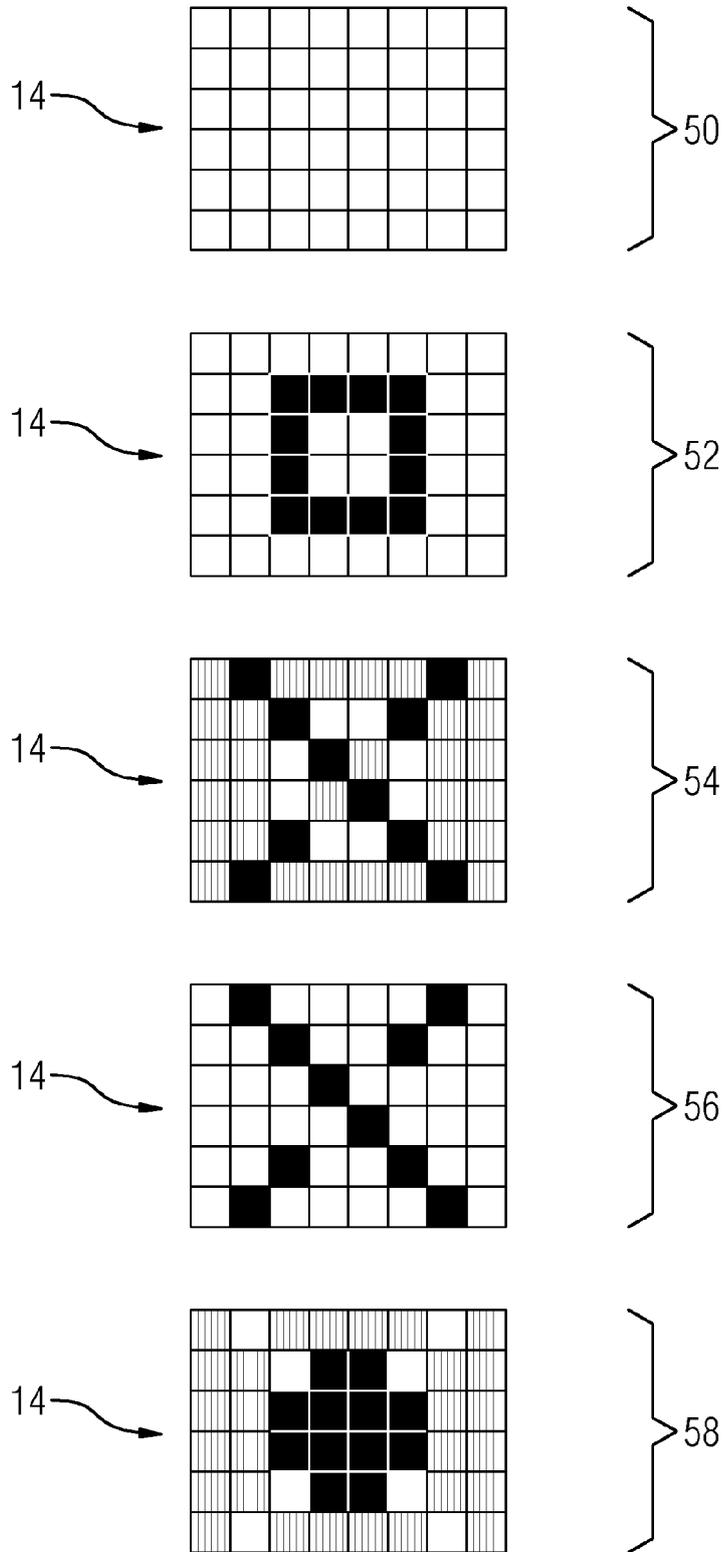


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 2312

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 699 38 458 T2 (INNOVATIVE SOLUTIONS & SUPPORT [US]) 28. Mai 2009 (2009-05-28)	1-3	INV. G09G3/34 G09G5/00
A	* Absätze [0028], [0029]; Abbildung 2 *	4-9	
Y	DE 10 2012 217291 A1 (SIEMENS AG [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27)	1-3	
Y	US 2012/194537 A1 (HUANG SAMSON [US] ET AL) 2. August 2012 (2012-08-02)	1-3	
Y	US 2014/240211 A1 (CAMPISI ANTHONY J [US]) 28. August 2014 (2014-08-28)	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G09G B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 9. Februar 2015	Prüfer Gundlach, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 2312

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-02-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 69938458	T2	28-05-2009	AT 391329 T AU 5808299 A DE 69938458 T2 EP 1116210 A1 JP 3732409 B2 JP 2003521012 A KR 100437652 B1 US 6977666 B1 WO 0014714 A1	15-04-2008 27-03-2000 28-05-2009 18-07-2001 05-01-2006 08-07-2003 30-06-2004 20-12-2005 16-03-2000
20	DE 102012217291	A1	27-03-2014	DE 102012217291 A1 WO 2014048696 A2	27-03-2014 03-04-2014
25	US 2012194537	A1	02-08-2012	CN 103339944 A TW 201237845 A US 2012194537 A1 US 2014253578 A1 WO 2012106122 A1	02-10-2013 16-09-2012 02-08-2012 11-09-2014 09-08-2012
30	US 2014240211	A1	28-08-2014	KEINE	
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4409087 A [0005]
- DE 102006001499 A [0006] [0007]