



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 443 T2** 2008.09.18

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 416 625 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02P 7/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 443.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 255 832.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.09.2008**

(30) Unionspriorität:

**286041 31.10.2002 US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,  
Tex., US**

(72) Erfinder:

**Bliley, Paul D., Vancouver, WA 98683, US; Eaton,  
William S., Vancouver, WA 98683, US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049  
Pullach**

(54) Bezeichnung: **H-Brückenvorrichtung und Verfahren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein H-Brückengerät und auf ein Verfahren zum Betreiben einer H-Brücke.

**[0002]** Ein bekanntes H-Brückengerät und ein bekanntes Verfahren zum Betreiben einer H-Brücke sind in der europäischen Patentanmeldung EP-A-1,030,437 offenbart.

**[0003]** Bilderzeugungsmechanismen können Tintenstrahlvorrichtungen, elektrofotografische Vorrichtungen, Farbstoffsublimationsvorrichtungen und lithografische Vorrichtungen umfassen. Bilderzeugungsmechanismen nutzen oft Motoren, um Papierwegtransportmechanismen anzutreiben, Bilderzeugungseinheiten, wie z. B. hin- und herfahrende Tintendruckköpfe oder Rasterspiegel, zu bewegen, oder Wartungsuntersysteme, wie z. B. Druckkopfwischer, Druckkopfkappen oder elektrostatische Reinigungspinsel, zu aktivieren. Dies sind lediglich ein paar Beispiele für die Dinge, die in einem Bilderzeugungsmechanismus separate Motoren erfordern können. Wo es möglich ist, versuchen Ingenieure häufig, mehr als eine Untersystemfunktion mit demselben Motor zu verbinden, so dass bei einem Bilderzeugungsmechanismus weniger Motoren benötigt werden können. Wenn die Anzahl von Motoren feststeht, kann eine geeignete anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC, application specific integrated circuit) beschafft oder entworfen und gebaut werden, um die Steuerung jedes der Motoren bei dem Bilderzeugungsmechanismus zu ermöglichen.

**[0004]** Die Motorsteuerungs-ASIC nutzt häufig eine H-Brückenschaltungsstruktur, um zu ermöglichen, dass ein Mikroprozessor oder eine Steuerung jeden Motor bei dem Bilderzeugungsmechanismus steuert. Jedem Motor, der gesteuert wird, wird eine H-Brückenschaltung auf der ASIC zugewiesen. So wie es wichtig sein kann, die Anzahl von Motoren bei einem Bilderzeugungsmechanismus zu minimieren, um die Kosten des Bilderzeugungsmechanismus niedrig zu halten, ist es auch wichtig, die Kosten der ASIC auf einem Minimum zu halten. Im Allgemeinen trägt ein Minimieren der Anzahl von Elementen auf der ASIC und der Größe der ASIC dazu bei, die Kosten der ASIC niedrig zu halten. Selbst geringe Kostenersparnisse können angesichts der extrem großen Menge von Bilderzeugungsmechanismen, die ausgehend von einem gegebenen Entwurf erzeugt werden können, einen drastischen Vorteil bedeuten. Wo es möglich ist, ist es auch vorteilhaft, ASICs zu entwerfen, die an unterschiedlichen, jedoch ähnlichen Bilderzeugungsvorrichtungen verwendet werden können. Beispielsweise können zwei Bilderzeugungsmechanismen unterschiedliche Entwürfe aufweisen, die unterschiedliche Motoren erfordern können und diese Motoren sogar für unterschiedliche Funktionen ver-

wenden können. Die unterschiedlichen Entwürfe können jedoch eine Quantität von Motoren gemeinsam haben und könnten daher möglicherweise dieselbe ASIC gemeinschaftlich verwenden.

**[0005]** Bei dem Versuch, ASIC-Kosten durch ein Verringern der Quantität von Schaltungsanordnungen auf der ASIC und ein Erhöhen der weit verbreiteten Wiederverwendbarkeit der ASIC zu minimieren, stehen Ingenieure und Entwerfer häufig einem Kompromiss gegenüber. Eine bestimmte Bilderzeugungsmechanismusplattform kann in derart hohen Mengen geplant sein, dass kleine Verringerungen der Kosten eine wesentliche Wirkung haben. Um jedoch eine ASIC-Wiederverwendung bei einem zweiten Produkt zu planen, müssen die Ingenieure häufig eine Schaltungsanordnung zu der ASIC hinzufügen, welche durch das erste Produkt nicht verwendet wird. Es wird dann wichtig, bedacht zwischen zwei Optionen zu wählen:

1) separaten ASIC-Entwürfen, bei denen einer der ASIC-Entwürfe auf der Basis der Produktmengenersparnisse wesentlich geringere Kosten aufweist, oder 2) einem gemeinsamen ASIC-Entwurf, der höhere Kosten aufweist, jedoch eine ASIC-Wiederverwendung bei unterschiedlichen Produkten ermöglicht.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung schafft eine verbesserte H-Brücke.

**[0007]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Gerät gemäß den Ansprüchen 1, 2 oder 4 geliefert.

**[0008]** Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben oder Verwenden einer H-Brücke gemäß Anspruch 8 oder 9 vorgesehen.

**[0009]** Ein Ausführungsbeispiel verwendet einen ASIC-Entwurf zur H-Brückensteuerung, was die Kosten einer wieder verwendbaren Steuerungs-ASIC verringern kann, während eine größere Flexibilität bei einer Entwurfsverwendung als bei separaten ASIC-Entwürfen geboten wird.

**[0010]** Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend nur beispielhaft mit Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, bei denen:

**[0011]** [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel eines Bilderzeugungsmechanismus schematisch veranschaulicht, der Untersysteme aufweist.

**[0012]** [Fig. 2](#) ein Ausführungsbeispiel einer ASIC schematisch veranschaulicht, die zur Motorsteuerung verwendet wird und eine H-Brücke aufweist.

[0013] [Fig. 3](#) ein anderes Ausführungsbeispiel einer ASIC schematisch veranschaulicht, die zur Motorsteuerung verwendet wird und eine andere H-Brücke aufweist.

[0014] [Fig. 4](#) ein Ausführungsbeispiel von Aktionen veranschaulicht, die verwendet werden können, um Antriebsmotoren zu betreiben, die mit einer anderen H-Brücke verbunden sind.

[0015] [Fig. 5](#) ein anderes Ausführungsbeispiel einer ASIC schematisch veranschaulicht, die zur Motorsteuerung verwendet wird und eine andere H-Brücke aufweist.

[0016] [Fig. 6A–Fig. 6C](#) einen anderen H-Brücken-ASIC-Entwurf schematisch veranschaulichen.

[0017] [Fig. 1](#) veranschaulicht schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Bilderzeugungsmechanismus **20**, der Untersysteme aufweist. Der Bilderzeugungsmechanismus **20** kann zur Bilderzeugung auf einer Vielzahl von Medien verwendet werden, beispielsweise Papier, Transparentfolien, beschichteten Medien, Karton, Fotoqualitätspapieren und Umschlägen in einer Industrie-, Büro-, privaten oder anderen Umgebung. Eine Vielzahl von Bilderzeugungsmechanismen ist im Handel erhältlich. Beispielsweise umfassen einige der Bilderzeugungsmechanismen, die die hierin beschriebenen Konzepte verkörpern können, Tischdrucker (Desktop-Drucker), tragbare Druckeinheiten, Breitformatdrucker, hybride elektrografische/Tintenstrahl-Drucker, Kopierer, Videodrucker und Faxgeräte, um einige wenige zu nennen. Der Zweckmäßigkeit halber sind die hierin eingeführten Konzepte in der Umgebung eines Bilderzeugungsmechanismus **20** beschrieben.

[0018] Der Bilderzeugungsmechanismus **20** weist eine Steuerung **22** auf, die den Betrieb der verschiedenen Bilderzeugungsunterysteme in dem Bilderzeugungsmechanismus **20** koordiniert. Die Steuerung **22** kann ein Mikroprozessor, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), ein Computer, digitale Komponenten und/oder analoge Komponenten sein, je nach der Vorrichtung und der Implementierung. Ein Medientransportmotor **23** als Teil eines Medientransportsystems kann verwendet werden, um ein Blatt von Druckmedien **24** aus der Medieneingangsablage **26** durch eine Druckzone **28** vorzubewegen. Der Medientransportmotor **23** bewegt die Medien **24** ansprechend auf ein Medientransportsteuersignal **29** von der Steuerung **22** vor. Für die Zwecke der vorliegenden Beschreibung soll der Ausdruck „Medien“ sowohl ein einzelnes Druckmedium als auch mehrere Blätter von Druckmedien umfassen.

[0019] Der Bilderzeugungsmechanismus **20** bei diesem Ausführungsbeispiel weist auch eine Wagenfüh-

rungsstange **30** auf, die eine Bewegungsachse **32** definiert. Die Wagenführungsstange **30** hält auf verschiebbare Weise einen Druckkopfwagen **34** zum reziproken Hin- und Herbewegen über die Druckzone **28**. Ein Wagenantriebsmotor **36** kann verwendet werden, um den Wagen **34** ansprechend auf ein Wagensteuersignal **38**, das von der Steuerung **22** empfangen wird, zu treiben. Eine optische Codierlesevorrichtung (nicht gezeigt) kann auf der hinteren Oberfläche des Druckkopfwagens **34** angebracht sein, um Positionsinformationen zu lesen, die durch einen Codierstreifen bereitgestellt werden, wie beispielsweise in der US-Patentschrift Nr. 5,276,970 beschrieben ist. Die Art, Positionsrückkopplungsinformationen über die Codierstreifenlesevorrichtung bereitzustellen, kann auch auf eine Vielzahl von Weisen bewerkstelligt werden, die Fachleuten auf dem Gebiet bekannt sind.

[0020] In der Druckzone **28** nimmt ein Medienblatt **40** Tinte **42** aus einer Tintenstrahlkassette auf, beispielsweise einer Schwarz-Tintenstrahlkassette **44** und/oder einer Farbtintenstrahlkassette **46**. Die Schwarz-Tintenstrahlkassette **44** und die Farbtintenstrahlkassette **46** werden durch den Druckkopfwagen **34** gehalten. Die Schwarz-Tintenstrahlkassette **44** ist hierin veranschaulicht, als umfasse sie eine pigmentbasierte Tinte. Für Veranschaulichungszwecke ist die Farbkassette **46** beschrieben, als umfasse sie drei separate farbstoffbasierte Tinten, die die Farben Cyan, Magenta und Gelb haben, obgleich es offenkundig ist, dass die Farbkassette **46** bei einigen Implementierungen auch pigmentbasierte Tinten umfassen kann. Es ist offenkundig, dass in den Kassetten **44** und **46** auch andere Arten von Tinten verwendet werden können, beispielsweise paraffinbasierte Tinten sowie hybride oder zusammengesetzte Tinten, die sowohl Farbstoff- als auch Pigmentcharakteristika aufweisen. Der veranschaulichte Bilderzeugungsmechanismus **20** verwendet austauschbare Druckkopfkassetten, bei denen jede Kassette ein Reservoir aufweist, das den gesamten Tintenvorrat trägt, während sich der Druckkopf über die Druckzone **28** hin- und herbewegt. So wie der Ausdruck „Kassette“ hierin verwendet ist, kann er sich auch auf ein „außeraxiales“ Tintenzuführsystem beziehen, das stationäre Hauptreservoir (nicht gezeigt) für jede Tinte (Schwarz, Cyan, Magenta, Gelb oder andere Farben, je nach der Anzahl von Tinten in dem System) aufweist, die sich in einer Tintenvorratsregion befinden. Bei einem außeraxialen System können die Kassetten mit Tinte wieder aufgefüllt werden, die durch ein herkömmliches flexibles Schlauchanordnungssystem aus den stationären Hauptreservoirs befördert wird, die sich „außeraxial“ bezüglich des Wegs einer Druckkopfbewegung befinden; so wird nur ein kleiner Tintenvorrat durch den Wagen **34** über die Druckzone **28** getrieben. Andere Tintenzuführ- oder Fluidzuführsysteme können ebenfalls die hierin beschriebenen Systeme einsetzen, beispielsweise Kassetten, die Tintenreservoir

aufweisen, die auf permanenten oder semipermanenten Druckköpfen einschnappen.

**[0021]** Die veranschaulichte Schwarzkassette **44** weist einen Schwarzdruckkopf **48** auf, und die Farbkassette **46** weist einen Dreifarbindruckkopf **50** auf, der Cyan-, Magenta- und gelbe Tinte ausstößt. Die Druckköpfe **48, 50** stoßen selektiv Tinte **42** aus, um ein Bild auf einem Blatt von Medien **40** zu erzeugen, wenn sich Letzteres in der Druckzone **28** befindet. Die Druckköpfe **48, 50** weisen jeweils eine Öffnungsplatte mit einer Mehrzahl von Düsen auf, die auf eine Weise, die Fachleuten auf dem Gebiet bekannt ist, durch diese hindurch gebildet sind. Die Düsen jedes Druckkopfs **48, 50** sind gewöhnlich in zumindest einem, gewöhnlich jedoch zwei linearen Arrays entlang der Öffnungsplatte gebildet. So kann der Ausdruck „linear“, wie er hierin verwendet wird, als „beinahe linear“ oder im Wesentlichen linear interpretiert werden und kann Düsenanordnungen umfassen, die zueinander leicht versetzt sind, beispielsweise in einer Zickzackanordnung. Jedes lineare Array ist gewöhnlich in einer Längsrichtung ausgerichtet, die zu der Bewegungsachse **32** senkrecht ist, wobei die Länge jedes Arrays das maximale Bildband für einen einzelnen Durchlauf des Druckkopfs bestimmt. Die Druckköpfe **48, 50** sind thermische Tintenstrahldruckköpfe, obgleich andere Arten von Druckköpfen verwendet werden können, beispielsweise piezoelektrische Druckköpfe. Die thermischen Druckköpfe **48, 50** umfassen gewöhnlich eine Mehrzahl von Widerständen, die den Düsen zugeordnet sind. Auf ein Versorgen eines ausgewählten Widerstands mit Energie hin wird eine Gasblase gebildet, die ein Tröpfchen der Tinte **42** aus der Düse und auf das Druckmedium **40** ausstößt, wenn sich dieses in der Druckzone **28** unter der Düse befindet. Die Druckkopfwiderstände werden ansprechend auf Abfeuerbefehlssteuersignale, die von der Steuerung **22** an den Druckkopfwagen **34** geliefert werden, selektiv mit Energie versorgt.

**[0022]** Zwischen Druckaufträgen bewegt sich der Tintenstrahlwagen **34** entlang der Wagenführungsstange **30** zu einer Wartungsregion, in der eine Wartungsstation **52** verschiedene Wartungsfunktionen durchführen kann, die Fachleuten auf dem Gebiet bekannt sind, beispielsweise Vorbereiten, Schaben und Abdecken zur Lagerung während Perioden einer Nichtverwendung, um zu verhindern, dass Tinte eintrocknet und die Tintenstrahldruckkopfdüsen verstopft. Die Wartungsstation **52** kann eine bewegliche Palette (nicht gezeigt) umfassen, die durch einen Wartungsstationsmotor **54** angetrieben werden kann. Der Wartungsstationsmotor **54** wird ansprechend auf ein Wartungsstationssteuersignal **56** von der Steuerung **22** betrieben. Ein Beispiel einer beweglichen Palette bei einer Tintenstrahlreinigungswartungsstation ist in der US-Patentschrift Nr. 5,980,018 zu finden.

**[0023]** Der Bilderzeugungsmechanismus **20**, der in [Fig. 1](#) veranschaulicht ist, ist eine Multifunktionsbilderzeugungsvorrichtung, die zusätzlich zu einem Aufweisen von Druckfähigkeiten auch Abtastfähigkeiten aufweist. Der Bilderzeugungsmechanismus **20** weist eine Abtastvorrichtung **58** auf, die entweder über ein flaches Auflageglas (nicht gezeigt) bewegt werden kann, um ein abgetastetes Bild einzufangen, oder die ein eingegebenes gedrucktes Bild an der Abtastvorrichtung **58** vorbei vorbebewegen kann. Zur Einfachheit der Erläuterung beschreibt diese Beschreibung die Abtastvorrichtung **58** als über ein flaches Auflageglas bewegbar. Die Abtastvorrichtung **58** kann ansprechend auf ein Abtastvorrichtungssteuersignal **62**, das von der Steuerung **22** empfangen wird, durch einen Abtastvorrichtungsmotor **60** bewegt werden.

**[0024]** Wie veranschaulicht ist, umfasst der Bilderzeugungsmechanismus **20** vier Motoren: den Wagenmotor **36**, den Medientransportmotor **23**, den Wartungsstationsmotor **54** und den Abtastvorrichtungsmotor **60**. Viele andere Bilderzeugungsvorrichtungen umfassen keinen Abtastvorrichtungsmotor **60** und anstatt als eine Multifunktionsbilderzeugungsvorrichtung betrachtet zu werden, erzeugen sie einfach Druckkopiebilder. [Fig. 2](#) veranschaulicht schematisch ein Ausführungsbeispiel einer ASIC **63**, die zur Motorsteuerung bei einer Bilderzeugungsvorrichtung, wie z. B. der Bilderzeugungsvorrichtung **20**, verwendet werden kann, ohne den Abtastvorrichtungsmotor **60**. Eine H-Brückenschaltung **64A, 64B** und **64C** ist jedem von drei Motoren **66A, 66B** und **66C** zugewiesen. Jede der H-Brücken **64A, 64B** und **64C** ist auf ähnliche Weise wirksam; so wird zur Einfachheit der Betrieb der H-Brücke **64A** beschrieben. Die H-Brücke **64A** weist eine linke und eine rechte Seite auf. Es sind zwei Schalter auf der linken Seite und zwei Schalter auf der rechten Seite vorhanden. In [Fig. 2](#) sind die Schalter als Feldeffekttransistoren (FETs, field effect transistors) veranschaulicht, jedoch könnten stattdessen andere Arten von Schaltern verwendet werden, beispielsweise bipolare Transistoren oder Relais. Die H-Brücke **64A** weist einen oberen linken FET **68A** auf. Der obere linke FET **68A** weist einen Drain **70A**, eine Source **72A** und ein Gate **74A** auf. Wenn ein Schwellenspannungspotenzial an das Gate **74A** angelegt wird, ist Strom in der Lage, zwischen dem Drain **70A** und der Source **72A** zu leiten. Wenn das Schwellenspannungspotenzial nicht an das Gate **74A** angelegt wird, dann fließt kein Strom zwischen dem Drain **70A** und der Source **72A**. Aus diesem Grund funktioniert der obere linke FET **68A** wie ein Schalter, und die anderen hierin beschriebenen FETs sind auf eine ähnliche Weise wirksam.

**[0025]** Die H-Brücke **64A** weist einen oberen rechten FET **76A** auf, der ein Gate **78A**, eine Source **80A** und einen Drain **82A** aufweist. Die H-Brücke **64A**

weist auch einen unteren linken FET **84A** auf, der ein Gate **86A**, eine Source **88A** und einen Drain **90A** aufweist. Die H-Brücke **64A** weist ferner einen unteren rechten FET **92A** auf, der ein Gate **94A**, eine Source **96A** und einen Drain **98A** aufweist. Eine Vorspannungsspannung **100** ist mit dem Drain **70A** und dem Drain **82A** des oberen linken FET **68A** bzw. des oberen rechten FET **76A** gekoppelt. Die Source **72A** des oberen linken FET **68** ist mit einem ersten Motorkontaktpunkt **102A** gekoppelt. Die Source **80A** ist mit einem zweiten Motorkontaktpunkt **104A** gekoppelt. Der erste und zweite Motorkontaktpunkt **102A**, **104A** befinden sich auf der ASIC **63**, so dass ein Motor **66A** zwischen den ersten und zweiten Motorkontaktpunkt **102A**, **104A** gekoppelt werden kann. Es wird darauf hingewiesen, dass die Motoren **66A**, **66B** und **66C** nicht Teil der ASIC **63** sind, sondern vielmehr veranschaulicht sind, um zu zeigen, wie sie mit ihren Motorkontaktpunkten gekoppelt würden. Der Drain **90A** des oberen linken FET **84A** ist mit dem ersten Motorkontaktpunkt **102A** gekoppelt. Der Drain **98A** des unteren rechten FET **92A** ist mit dem zweiten Motorkontaktpunkt **104A** gekoppelt. Die Source **88A** des unteren linken FET **84A** und die Source **96A** des unteren rechten FET **92A** sind mit einer Spannungsmasse **106** gekoppelt.

**[0026]** Während die veranschaulichte H-Brücke **64A** konfiguriert wird, wenn eine geeignete Schwellenspannung zur gleichen Zeit an das Gate **74A** des oberen linken FET **68A** und das Gate **94A** des unteren rechten FET **92A** angelegt wird, während der obere rechte FET **76A** und der untere linke FET **84A** dadurch, dass den Gates **78A** und **86A** dieser jeweiligen FETs nicht zumindest eine Schwellenspannung bereitgestellt wird, in einem nicht-leitenden Zustand gehalten werden, dann wird in einer ersten Richtung **108A** durch den Motor **66A** Strom geleitet. Dies bewirkt, dass sich der Motor **66A** in einer ersten Richtung dreht. Falls stattdessen zur gleichen Zeit eine geeignete Schwellenspannung an das Gate **78A** des oberen rechten FET **76A** und das Gate **86A** des unteren linken FET **84A** angelegt wird, während der obere linke FET **68A** und der untere rechte FET **92A** dadurch, dass den Gates **74A** und **92A** dieser jeweiligen FETs nicht zumindest eine Schwellenspannung bereitgestellt wird, in einem nicht-leitenden Zustand gehalten werden, dann wird Strom in einer zweiten Richtung **110A** durch den Motor **66A** geleitet. Dies bewirkt, dass sich der Motor **66A** in einer zweiten Richtung dreht. Es kann verhindert werden, dass sich der Motor entweder in der ersten oder zweiten Richtung dreht, indem beide der rechten FETs **76A**, **92A** oder beide der linken FETs **68A**, **84A** ausgeschaltet werden. Andere Kombinationen von FETs können ausgeschaltet werden, um zu verhindern, dass Strom entweder in der ersten Richtung **108A** oder der zweiten Richtung **110A** leitet, wodurch verhindert wird, dass sich der Motor in einer der Richtungen dreht, und diese Kombinationen sind für Fachleute auf dem

Gebiet offenkundig.

**[0027]** Wie angezeigt ist, gibt es viele mögliche Arten, die Gates **74A**, **78A**, **88A** und **96A** der H-Brücken-FETs zu steuern. Das Ausführungsbeispiel von [Fig. 2](#) nutzt drei Eingaben  $I_1$ ,  $A_1$  und  $B_1$ , um den Motor **66A** zu steuern. Die Zweite-Richtung-Eingabe  $A_1$  ist mit dem Gate **78A** des oberen rechten FET **76A** gekoppelt. Die Erste-Richtung-Eingabe  $B_1$  ist mit dem Gate **94A** des unteren rechten FET **92A** gekoppelt. Die Motordrehzahleingabe  $I_1$  ist mit dem Gate **74A** des oberen linken FET **68A** gekoppelt. Die Motordrehzahleingabe  $I_1$  ist nach einem Durchlaufen eines Inverters **112A** auch mit dem Gate **86A** des unteren linken FET **84A** gekoppelt.

**[0028]** Die Zweite-Richtung-Eingabe  $A_1$  und die Erste-Richtung-Eingabe  $B_1$  werden durch die ASIC verwendet, um den Motor folgendermaßen zu steuern. Falls sowohl  $A_1$  als auch  $B_1$  deaktiviert sind (nicht mit zumindest einer Schwelleneinschaltspannung versehen sind), dann fließt in keiner Richtung Strom durch den Motor **66A**, unabhängig von dem Zustand der Motordrehzahleingabe  $I_1$ . Falls die Zweite-Richtung-Eingabe  $A_1$  aktiviert ist (mit zumindest einer Schwelleneinschaltspannung versehen ist), während  $B_1$  deaktiviert ist, dann fließt in der zweiten Richtung **110A** Strom durch den Motor **66A** in Bezug auf eine Spannungspulsweitenmodulation (PWM, PWM = pulse width modulation), die auf die Motordrehzahleingabe  $I_1$  angewendet ist. Falls jedoch  $A_1$  deaktiviert ist und die Erste-Richtung-Eingabe  $B_1$  aktiviert ist, dann fließt in der ersten Richtung **108A** Strom durch den Motor **66A** in Bezug auf eine Spannungs-PWM, die auf die Motordrehzahleingabe  $I_1$  angewendet ist. Die H-Brücken **648** und **64C** betreiben die Motoren **668** bzw. **66C** auf eine ähnliche Weise wie die H-Brücke **64A**, und daher wird der Betrieb dieser zusätzlichen Brücken nicht detailliert beschrieben. Um jedoch auf die Ähnlichkeit des Betriebs hinzuweisen, sind die Elemente der H-Brücken **64B** und **64C** auf eine ähnliche Weise wie die H-Brücke **64A** nummeriert, wobei die Nummerierungs postfixe zu „B“ oder „C“ geändert sind.

**[0029]** [Fig. 3](#) veranschaulicht schematisch ein anderes Ausführungsbeispiel einer ASIC **114**, die zur Motorsteuerung verwendet wird und eine alternative H-Brücke **116** aufweist. Die alternative H-Brücke **116** ermöglicht durch ein Hinzufügen zweier FETs zu dem Entwurf der H-Brücke **64C** von [Fig. 2](#) die Option eines alternativen Motors **118** anstelle der vier FETs, die gewöhnlich erforderlich sind, wenn eine zusätzliche H-Brücke hinzugefügt wird. Die alternative H-Brücke **116** weist einen ersten und einen zweiten Schalter (FETs **68C** und **84C**) auf einer ersten gemeinschaftlich verwendeten Seite auf, die mit einem ersten Motorkontakt **102C** gekoppelt sind. Die alternative H-Brücke **116** weist auch einen dritten und einen vierten Schalter (FETs **76C** und **92C**) auf einer



zweiten Seite auf, die mit dem zweiten Motorkontakt **104C** gekoppelt sind. Der Motor **66C** ist zwischen den ersten Motorkontaktpunkt **102C** und den zweiten Motorkontaktpunkt **104C** gekoppelt und kann wie oben beschrieben durch ein Manipulieren einer Zweite-Richtung-Eingabe  $A_3$ , einer Erste-Richtung-Eingabe  $B_3$  und einer Motordrehzahleingabe  $I_{3,4}$  betrieben werden. Bei einigen Produkten kann dies alles sein, was erforderlich ist, und zusätzliche FETs **120** und **122** (ein fünfter und ein sechster Schalter, die eine halbe H-Brücke auf einer dritten Seite bilden) können ignoriert werden. Bei verwandten Produkten jedoch kann ein alternativer Motor **118** zwischen einen dritten Motorkontaktpunkt **124** und den ersten Motorkontaktpunkt **102C** geschaltet werden. So können die dritte Seite der halben H-Brücke und die gemeinschaftlich verwendete erste Seite als eine zweite H-Brücke betrieben werden.

**[0030]** Der alternative obere FET **120** weist ein Gate **126**, einen Drain **128** und eine Source **130** auf. Der alternative untere FET **122** weist ein Gate **132**, einen Drain **134** und eine Source **136** auf. Der Drain **128** des alternativen oberen FET **120** ist mit der Vorspannungsspannung **100** gekoppelt. Die Source **130** des alternativen oberen FET **120** ist mit dem dritten Motorkontaktpunkt **124** gekoppelt. Der Drain **134** des alternativen unteren FET **122** ist mit dem dritten Motorkontaktpunkt **124** gekoppelt. Die Source **136** des alternativen unteren FET **122** ist mit der Spannungsmasse **106** gekoppelt. Eine alternative Zweite-Richtung-Eingabe  $A_4$  ist mit dem Gate **126** des alternativen oberen FET **120** gekoppelt. Eine alternative Erste-Richtung-Eingabe  $B_4$  ist mit dem Gate **132** des alternativen unteren FET **122** gekoppelt. Durch ein Deaktivieren der alternativen Erste- und Zweite-Richtung-Eingabe  $B_4$  und  $A_4$  wird der alternative Motor **118** deaktiviert, und der Motor **66C** kann durch ein Steuern der ersten und zweiten Motoreingabe  $B_3$  und  $A_3$  betrieben werden, wie oben mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben ist. Um den alternativen Motor **118** zu betreiben, sollten die erste und zweite Motoreingabe  $B_3$  und  $A_3$  deaktiviert werden. Falls die Zweite-Richtung-Eingabe  $A_4$  aktiviert ist (mit zumindest einer Schwelleneinschaltspannung versehen ist), während  $B_4$  deaktiviert ist, dann fließt Strom in einer zweiten Richtung **110D** durch den alternativen Motor **118** in Bezug auf eine Spannungspulsbreitenmodulation (PWM), die auf die Motordrehzahleingabe  $I_{3,4}$  angewendet ist. Falls jedoch  $A_4$  deaktiviert ist und die Erste-Richtung-Eingabe  $B_4$  aktiviert ist, dann fließt Strom in einer ersten Richtung **108D** durch den Motor **118** in Bezug auf eine Spannungs-PWM, die auf die Motordrehzahleingabe  $I_{3,4}$  angewendet ist.

**[0031]** Daher verfügen Entwerfer durch ein Ausnutzen einer alternativen H-Brücke wie dem in [Fig. 3](#) veranschaulichten Ausführungsbeispiel über eine Option, die beim ASIC-Entwurf verwendet werden kann, um dazu beizutragen, den Kompromiss zwi-

schen einem Reduzieren von ASIC-Kosten durch ein Verringern der Anzahl von Schaltungselementen auf der ASIC und ein Erhöhen der ASIC-Wiederverwendbarkeit durch ein Verfügen über eine zusätzliche Fähigkeit zum Antreiben zusätzlicher Motoren zu verbessern. Das in [Fig. 3](#) veranschaulichte Ausführungsbeispiel bietet die Option, über einen zusätzlichen Motor zu verfügen, während lediglich zwei FET-Schaltungselemente anstelle von vier FET-Elementen hinzugefügt werden.

**[0032]** [Fig. 4](#) veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel von Aktionen, die verwendet werden können, um Motoren zu betreiben, die mit einer alternativen H-Brücke verbunden sind. Es muss die Entscheidung getroffen werden, ob der erste oder der zweite Motor verwendet **138** werden soll. Mit Bezugnahme auf [Fig. 3](#) könnte der Motor **66C** als ein erster Motor betrachtet werden, und der alternative Motor **118** könnte als ein zweiter Motor betrachtet werden. Die alternative H-Brücke **116** kann als eine erste und eine zweite H-Brücke betrachtet werden, wobei jede eine gemeinsame oder gemeinschaftlich verwendete Seite aufweist. Wieder auf [Fig. 4](#) Bezug nehmend, falls die Entscheidung getroffen wird, den ersten Motor **140** zu verwenden, dann wird die nicht gemeinschaftlich verwendete Seite der H-Brücke des zweiten Motors gesperrt **142**.

**[0033]** Ein oberes oder unteres Gate auf einer nicht gemeinschaftlich verwendeten Seite der H-Brücke des ersten Motors wird dann aktiviert **144**, abhängig davon, welches die gewünschte Richtung ist, in die sich der Motor drehen soll. Falls stattdessen die Entscheidung getroffen wird, den zweiten Motor **146** zu verwenden, dann wird die nicht gemeinschaftlich verwendete Seite der H-Brücke des ersten Motors gesperrt **148**. Ein oberes oder unteres Gate auf einer nicht gemeinschaftlich verwendeten Seite der H-Brücke des zweiten Motors wird dann aktiviert **150**, abhängig davon, welches die gewünschte Richtung ist, in die sich der Motor drehen soll. Unabhängig davon, ob das obere oder untere Gate für die nicht gemeinschaftlich verwendete Seite des ersten Motors **144** oder für den zweiten Motor **150** aktiviert waren, wird eine Eingabe auf der gemeinschaftlich verwendeten Seite der H-Brücke des ersten und zweiten Motors getrieben **152**, um den ausgewählten Motor zu bewegen.

**[0034]** [Fig. 5](#) veranschaulicht schematisch ein anderes Ausführungsbeispiel einer ASIC **154**, die zur Motorsteuerung verwendet wird und eine alternative H-Brücke **156** aufweist. Die alternative H-Brücke **156** ermöglicht den Betrieb eines zweiten oder alternativen Motors **158** durch ein Hinzufügen eines FET zu dem Entwurf der H-Brücke **64A** von [Fig. 2](#) anstelle der vier FETs, die gewöhnlich erforderlich sind, wenn eine zusätzliche H-Brücke hinzugefügt wird. Die alternative H-Brücke **156** weist einen ersten und zwei-

ten Schalter (FETs **68C** und **84C**) auf einer ersten gemeinschaftlich verwendeten Seite auf, die mit dem ersten Motorkontakt **102C** gekoppelt sind. Die alternative H-Brücke **156** weist auch einen dritten und vierten Schalter (FETs **76C** und **92C**) auf einer zweiten Seite auf, die mit dem zweiten Motorkontakt **104C** gekoppelt sind. Der Motor **66A** ist zwischen den ersten Motorkontaktpunkt **102A** und den zweiten Motorkontaktpunkt **104A** gekoppelt und kann wie oben beschrieben durch ein Manipulieren der Zweite-Richtung-Eingabe  $A_1$ , der Erste-Richtung-Eingabe  $B_1$  und einer Motordrehzahleingabe  $I_{1,5}$  betrieben werden. Bei einigen Produkten ist dies möglicherweise alles, was erforderlich ist, und der zusätzliche FET **160** (ein fünfter Schalter) kann ignoriert werden. Bei verwandten Produkten kann jedoch ein zweiter Motor **158** zwischen einen dritten Motorkontaktpunkt **162** und den ersten Motorkontaktpunkt **102A** geschaltet werden. Der FET **160** ist tatsächlich ein Schalter, der mit dem dritten Motorkontakt gekoppelt ist, wobei die gemeinschaftlich verwendete erste Seite und der Schalter als eine partielle H-Brücke betrieben werden können.

[0035] Der alternative FET **160** weist ein Gate **164**, einen Drain **166** und eine Source **168** auf. Der Drain **166** des alternativen FET **160** ist mit der Vorspannungsspannung **100** gekoppelt. Die Source **168** des alternativen FET **160** ist mit dem dritten Motorkontaktpunkt **162** gekoppelt. Eine alternative Richtungseingabe  $A_5$  ist mit dem Gate **164** des alternativen FET **160** gekoppelt. Durch ein Deaktivieren der alternativen Richtungseingabe  $A_5$  wird der alternative Motor **158** deaktiviert, und der Motor **66A** kann durch ein Steuern der ersten und zweiten Motoreingabe  $B_1$  und  $A_1$  wie oben mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben betrieben werden. Um den alternativen Motor **158** zu betreiben, sollten die erste und zweite Motoreingabe  $B_1$  und  $A_1$  deaktiviert sein. Falls die Richtungseingabe  $A_5$  aktiviert ist (mit zumindest einer Schwelleneinschaltspannung versehen ist), dann fließt Strom in einer Richtung **170** durch den alternativen Motor **158** in Bezug auf eine Spannungspulsweitenmodulation (PWM), die auf die Motordrehzahleingabe  $I_{1,5}$  angewendet ist. Mit diesem Ausführungsbeispiel kann sich der alternative Motor, ohne die Motoranschlüsse an der alternativen H-Brücke **156** neu zu verdrahten, nur in einer Richtung drehen. Durch ein Ausnutzen einer alternativen H-Brücke **156** wie dem Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 5](#) veranschaulicht ist, verfügen Entwerfer jedoch über eine Option, die beim ASIC-Entwurf verwendet werden kann, um dazu beizutragen, den Kompromiss zwischen einem Reduzieren von ASIC-Kosten durch ein Verringern der Anzahl von Schaltungselementen auf der ASIC und ein Erhöhen der ASIC-Wiederverwendbarkeit durch ein Verfügen über eine zusätzliche Fähigkeit zum Antreiben zusätzlicher Motoren zu verbessern. Das Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 5](#) veranschaulicht ist, bietet die Option, über einen zusätzlichen Motor zu verfügen, während nur ein FET-Schaltungselement

hinzugefügt wird. Es wird auch darauf hingewiesen, dass der alternative FET **160** stattdessen zwischen den dritten Motorkontaktpunkt **162** und die Spannungsmasse **106** gekoppelt werden könnte.

[0036] [Fig. 6A–Fig. 6C](#) veranschaulichen schematisch eine alternative H-Brücke **172**. Die alternative H-Brücke **172** von [Fig. 6A–Fig. 6C](#) weist ähnliche FET-Elemente **68A**, **76A**, **84A** und **92A** auf, wie zuvor mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) erörtert wurde. Die alternative H-Brücke **172** weist auch einen ähnlichen Inverter **112A** und Eingaben  $A_1$ ,  $B_1$  und  $I_1$  auf, wie zuvor mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) erörtert wurde. Auf einer ersten Seite der H-Brücke **172** sind der obere linke FET **68A** und der untere linke FET **84A** beide mit einem ersten Motorkontakt **102A** gekoppelt, wie zuvor mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) erörtert wurde. Der obere rechte FET **76A** und der untere rechte FET **92A** befinden sich auf einer zweiten Seite der H-Brücke **172**. Die Source des oberen rechten FET **76A** ist mit einem zweiten Motorkontakt **174** gekoppelt. Der Drain des FET **92A** ist mit einem dritten Motorkontakt **176** gekoppelt. So befinden sich der zweite und dritte Motorkontakt **174**, **176** auf der zweiten Seite.

[0037] [Fig. 6B](#) veranschaulicht eine Weise, auf die die alternative H-Brücke **172** mit einem Motor **178** verwendet werden kann. Eine Seite des Motors **178** ist mit dem ersten Motorkontakt **102A** gekoppelt. Eine zweite Seite des Motors **178** ist sowohl mit dem zweiten Motorkontakt **174** als auch dem dritten Motorkontakt **176** gekoppelt. So verdrahtet wie in [Fig. 6B](#) kann die alternative H-Brücke **172** genau wie die zuvor mit Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschriebene H-Brücke **64A** betrieben werden. Der Motor **178** kann in zwei Richtungen betrieben werden.

[0038] [Fig. 6C](#) veranschaulicht eine andere Weise, auf die die alternative H-Brücke **172** verwendet werden kann, in diesem Fall zum Halten zweier Motoren. Eine Seite eines ersten Motors **180** ist mit dem ersten Motorkontakt **102A** gekoppelt, während die andere Seite des ersten Motors **180** mit dem zweiten Motorkontakt **174** gekoppelt ist. Eine Seite eines zweiten Motors **182** ist mit dem ersten Motorkontakt **102A** gekoppelt, während die andere Seite des zweiten Motors **182** mit dem dritten Motorkontakt **176** gekoppelt ist. So verdrahtet wie in [Fig. 6C](#) kann die alternative H-Brücke **172** betrieben werden, um entweder den ersten Motor **180** oder den zweiten Motor **182** in einer einzigen Richtung zu drehen. Mit Bezugnahme auf [Fig. 6C](#) kann die Eingabe  $A_1$  als die erste Motoreingabe  $A_1$  bezeichnet werden, die Eingabe  $B_1$  als die zweite Motoreingabe  $B_1$  bezeichnet werden und die Eingabe  $I_1$  als die Motordrehzahleingabe  $I_1$  bezeichnet werden. Um sowohl den ersten als auch den zweiten Motor **180**, **182** an einem Drehen zu hindern, sind die erste und zweite Motoreingabe  $A_1$ ,  $B_1$  deaktiviert (nicht mit zumindest einer Einschaltspannung versehen). Bei dieser Bedingung bewegen

sich unabhängig von dem Zustand der Motordrehzahleingabe  $I_1$  der erste und zweite Motor **180**, **182** nicht. Falls die erste Motoreingabe  $A_1$  aktiviert ist (mit zumindest einer Einschaltsschwellenspannung versehen ist), während die zweite Motoreingabe  $B_1$  deaktiviert ist, dann ist ein Strom in der Lage, in einer Richtung **184** im Verhältnis zu der PWM-Rate, die auf die Motordrehzahleingabe  $I_1$  angewendet ist, zu fließen. Dieser Strom bewirkt, dass sich der erste Motor **180** in einer Richtung dreht. Falls die zweite Motoreingabe  $B_1$  aktiviert ist, während die erste Motoreingabe  $A_1$  deaktiviert ist, dann ist ein Strom in der Lage, in einer Richtung **186** im Verhältnis zu der PWM-Rate, die auf die Motordrehzahleingabe  $I_1$  angewendet ist, zu fließen. Dieser Strom bewirkt, dass sich der zweite Motor **182** in einer Richtung dreht.

**[0039]** Durch ein Verwenden einer alternativen H-Brücke wie dem in [Fig. 6A–Fig. 6C](#) veranschaulichten Ausführungsbeispiel verfügen Entwerfer über eine Option, die beim ASIC-Entwurf verwendet werden kann, um dazu beizutragen, den Kompromiss zwischen einem Reduzieren von ASIC-Kosten durch ein Verringern der Anzahl von Schaltungselementen auf der ASIC und einem Erhöhen der ASIC-Wiederverwendbarkeit durch ein Verfügen über eine zusätzliche Fähigkeit zum Antreiben zusätzlicher Motoren zu verbessern. Das Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 6A–Fig. 6C](#) veranschaulicht ist, bietet die Option, über einen zusätzlichen Motor zu verfügen, während nur ein drittes Motorkontaktelement hinzugefügt wird, und ohne ein Hinzufügen irgendwelcher anderer FET-Elemente.

**[0040]** Eine H-Brücke sieht wie jedes der Systeme, die in [Fig. 3](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6A–Fig. 6C](#) veranschaulicht sind, die Fähigkeit vor, durch ein Verringern der Anzahl von Elementen, die auf einer ASIC integriert sein müssen, um Motoren zu steuern, beim Entwurf mehr Flexibilität und Skalierbarkeit zu bieten, ohne die entsprechenden Kosten, die traditionell mit einem ASIC-Entwurf verbunden sind. Bei einem Erörtern verschiedener Komponenten und Ausführungsbeispiele von alternativen H-Brücken, ASICs und Verfahren wurden im Vorhergehenden verschiedene Vorteile erwähnt.

### Patentansprüche

1. Gerät, das folgende Merkmale umfasst:  
eine erste H-Brücke (**68C**, **76C**, **84C**, **92C**), die mit einem ersten Motorkontakt (**102C**) auf einer gemeinschaftlich verwendeten ersten Seite (**68C**, **84C**) und einem zweiten Motorkontakt (**104C**) auf einer zweiten Seite (**76C**, **92C**) versehen ist;  
eine halbe H-Brücke (**120**, **122**), die mit einem dritten Motorkontakt (**124**) auf einer dritten Seite (**120**, **122**) versehen ist, wobei die gemeinschaftlich verwendete erste Seite (**68C**, **84C**) der ersten H-Brücke (**68C**, **76C**, **84C**, **92C**) und die dritte Seite (**120**, **122**) der

halben H-Brücke (**120**, **122**) als eine zweite H-Brücke (**68C**, **120**, **84C**, **122**) betrieben werden können; wobei:

die erste H-Brücke (**68C**, **76C**, **84C**, **92C**) konfiguriert ist, um zu ermöglichen, dass ein erster Motor (**66C**), der zwischen den ersten und den zweiten Motorkontakt (**102C**, **104C**) geschaltet ist, in eine erste und eine zweite Richtung angetrieben wird; und  
die zweite H-Brücke (**68C**, **120**, **84C**, **122**) konfiguriert ist, um zu ermöglichen, dass ein zweiter Motor (**118**), der zwischen den ersten und den dritten Motorkontakt (**102C**, **124**) geschaltet ist, in eine erste und eine zweite Richtung angetrieben wird.

2. Gerät, das folgende Merkmale umfasst:  
eine erste H-Brücke (**76A**, **68A**, **92A**, **84A**), die mit einem ersten Motorkontakt (**102A**) auf einer gemeinschaftlich verwendeten ersten Seite (**68A**, **84A**) und einem zweiten Motorkontakt (**104A**) auf einer zweiten Seite (**76A**, **92A**) versehen ist;  
einen Schalter (**160**), der mit einem dritten Motorkontakt (**162**) gekoppelt ist, wobei die gemeinschaftlich verwendete erste Seite (**68A**, **84A**) der ersten H-Brücke (**76A**, **68A**, **92A**, **84A**) und der Schalter (**160**) als eine partielle H-Brücke (**68A**, **84A**, **160**) betrieben werden können.

3. Gerät gemäß Anspruch 2, bei dem:  
die erste H-Brücke (**76A**, **68A**, **92A**, **84A**) konfiguriert ist, um zu ermöglichen, dass ein erster Motor (**66A**), der zwischen den ersten und den zweiten Motorkontakt (**102A**, **104A**) geschaltet ist, in eine erste und eine zweite Richtung angetrieben wird; und  
die partielle H-Brücke (**68A**, **84A**, **160**) konfiguriert ist, um zu ermöglichen, dass ein zweiter Motor (**158**), der zwischen den ersten und den dritten Motorkontakt (**102A**, **162**) geschaltet ist, in eine erste Richtung angetrieben wird.

4. Gerät, das folgende Merkmale umfasst:  
eine H-Brücke (**68A**, **76A**, **84A**, **92A**), die mit einer ersten (**68A**, **84A**) und einer zweiten (**76A**, **92A**) Seite versehen ist;  
einen ersten Motorkontakt (**102A**) auf der ersten Seite (**68A**, **84A**);  
einen zweiten Motorkontakt (**174**) auf der zweiten Seite (**76A**, **92A**); und  
einen dritten Motorkontakt (**176**) auf der zweiten Seite (**76A**, **92A**).

5. Gerät gemäß Anspruch 4, bei dem:  
der erste Motorkontakt (**102A**) mit einer ersten Seite eines Motors (**178**) gekoppelt ist; und  
der zweite und der dritte Motorkontakt (**174**, **176**) mit einer zweiten Seite des Motors (**178**) gekoppelt sind.

6. Gerät gemäß Anspruch 4, bei dem:  
der erste Motorkontakt (**102A**) mit einer ersten Seite eines ersten Motors (**180**) gekoppelt ist;  
der erste Motorkontakt (**102A**) mit einer ersten Seite



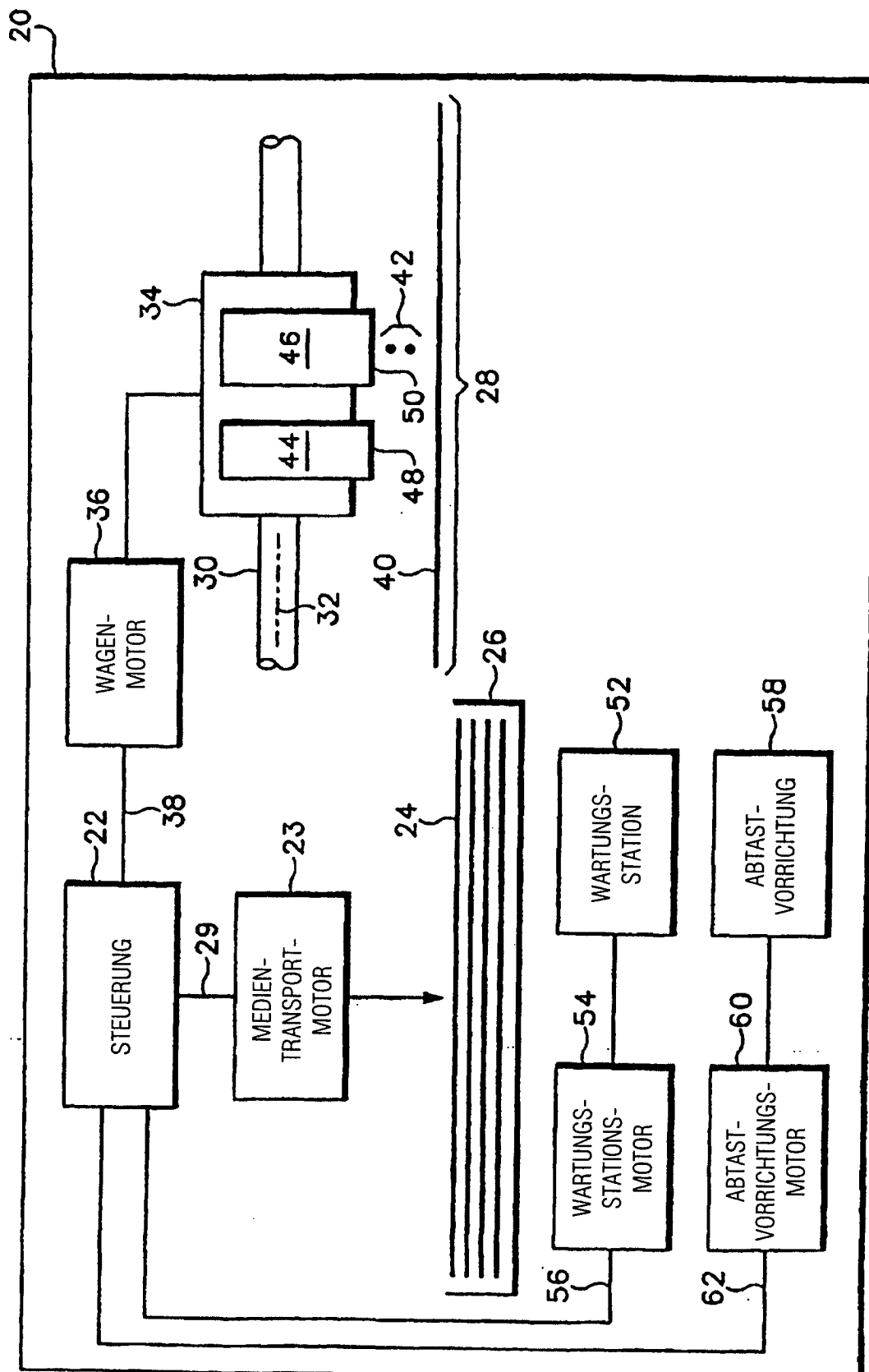
eines zweiten Motors (**182**) gekoppelt ist;  
 der zweite Motorkontakt (**174**) mit einer zweiten Seite  
 des ersten Motors (**180**) gekoppelt ist; und  
 der dritte Motorkontakt (**176**) mit einer zweiten Seite  
 des zweiten Motors (**182**) gekoppelt ist.

7. Ein Bilderzeugungsmechanismus, der folgende Merkmale umfasst:  
 einen Druckkopfwagen (**34**), der konfiguriert ist, um  
 einen Druckkopf (**44**, **46**) aufzunehmen; und  
 ein Gerät (**114**, **154**, **172**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Ein Verfahren zum Betreiben einer H-Brücke,  
 das folgende Schritte umfasst:  
 Bestimmen (**138**), ob ein erster Motor oder ein zweiter Motor verwendet werden soll oder nicht;  
 Sperren (**142**, **148**) einer ersten nicht gemeinschaftlich verwendeten Seite einer H-Brücke, die an den Motor, der nicht verwendet wird, angeschlossen ist;  
 Aktivieren (**144**, **150**) eines oberen oder eines unteren Schalters auf einer anderen nicht gemeinschaftlich verwendeten Seite der H-Brücke, die an den Motor, der verwendet wird, angeschlossen ist; und  
 Treiben (**152**) einer Eingabe auf einer gemeinschaftlich verwendeten Seite der H-Brücke, um den Motor, der verwendet wird, zu bewegen.

9. Ein Verfahren zum Verwenden einer Schaltung einer H-Brücke (**172**) auf einer ASIC, das folgende Schritte umfasst:  
 Bereitstellen eines ersten Motorkontakts (**102A**) auf einer ersten Seite der H-Brücke (**172**);  
 Bereitstellen eines zweiten Motorkontakts (**174**) auf einer zweiten Seite der H-Brücke (**172**);  
 Bereitstellen eines dritten Motorkontakts (**176**), der nicht mit dem zweiten Motorkontakt (**174**) gekoppelt ist, auf der zweiten Seite der H-Brücke (**172**);  
 wenn es erwünscht ist ([Fig. 6B](#)), nur einen ersten Motor (**178**) mit der H-Brücke (**172**) zu verbinden, dann:  
 Koppeln einer ersten Seite des ersten Motors (**178**) mit dem ersten Motorkontakt (**102A**); und  
 Koppeln einer zweiten Seite des ersten Motors (**178**) mit sowohl dem zweiten als auch dem dritten Motorkontakt (**174**, **176**); und  
 wenn es erwünscht ist ([Fig. 6C](#)), sowohl den ersten Motor (**180**) als auch einen zweiten Motor (**182**) mit der H-Brücke (**172**) zu verbinden, dann:  
 Koppeln einer ersten Seite des ersten Motors (**180**) mit dem ersten Motorkontakt (**102A**);  
 Koppeln einer ersten Seite des zweiten Motors (**182**) mit dem ersten Motorkontakt (**102A**);  
 Koppeln einer zweiten Seite des ersten Motors (**180**) mit dem zweiten Motorkontakt (**174**); und  
 Koppeln einer zweiten Seite des zweiten Motors (**182**) mit einem dritten Motorkontakt (**176**).

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



# FIGUR 1

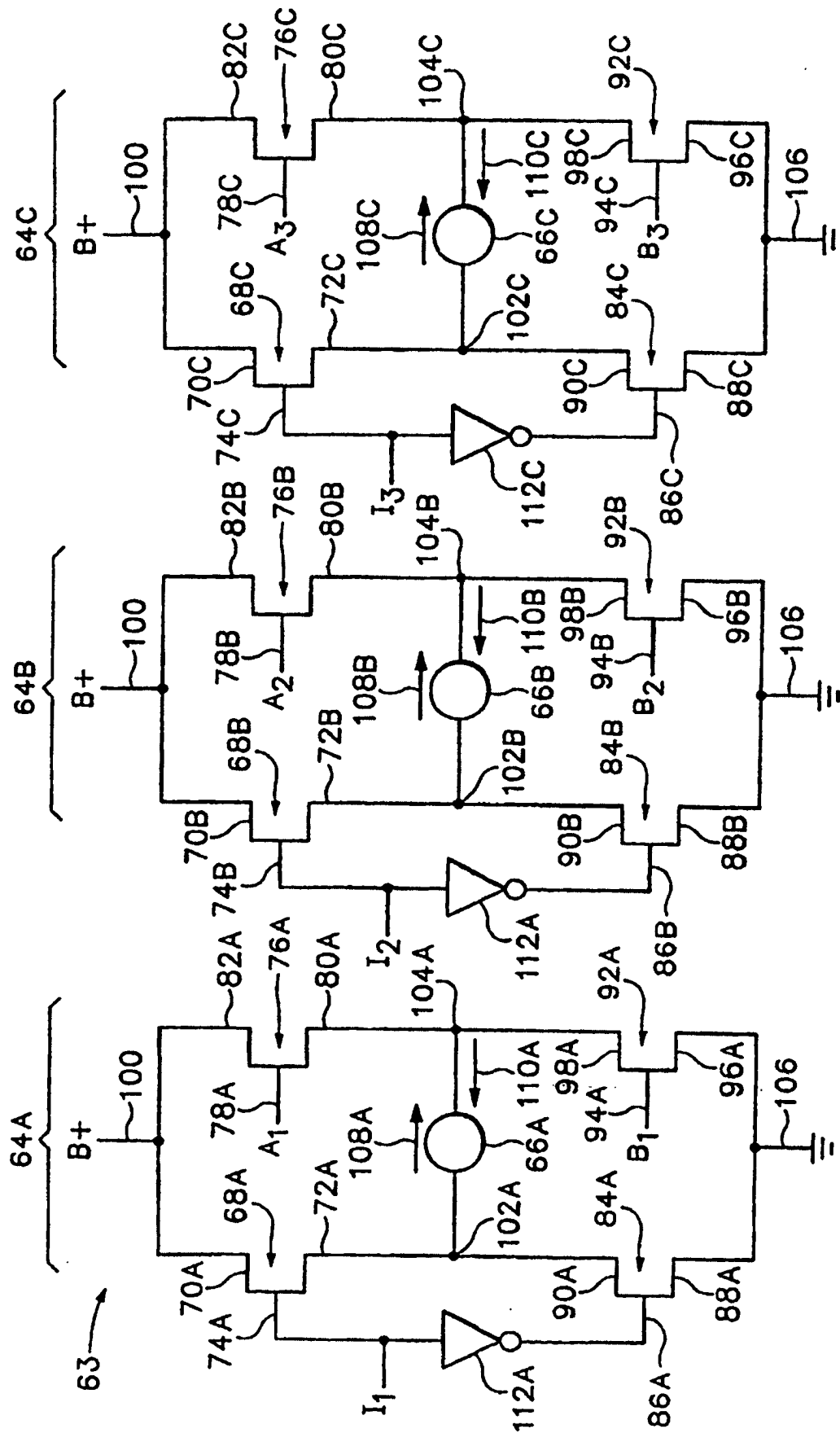
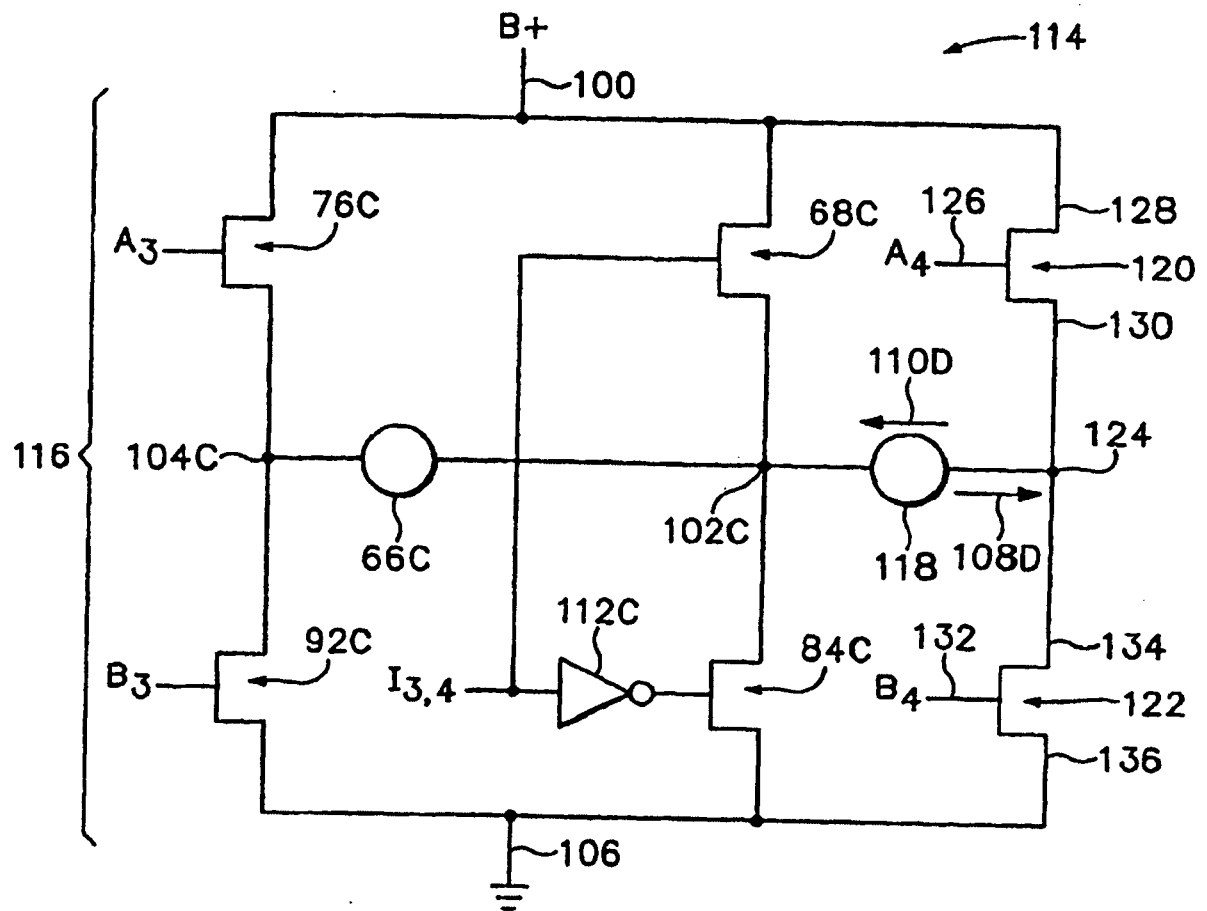
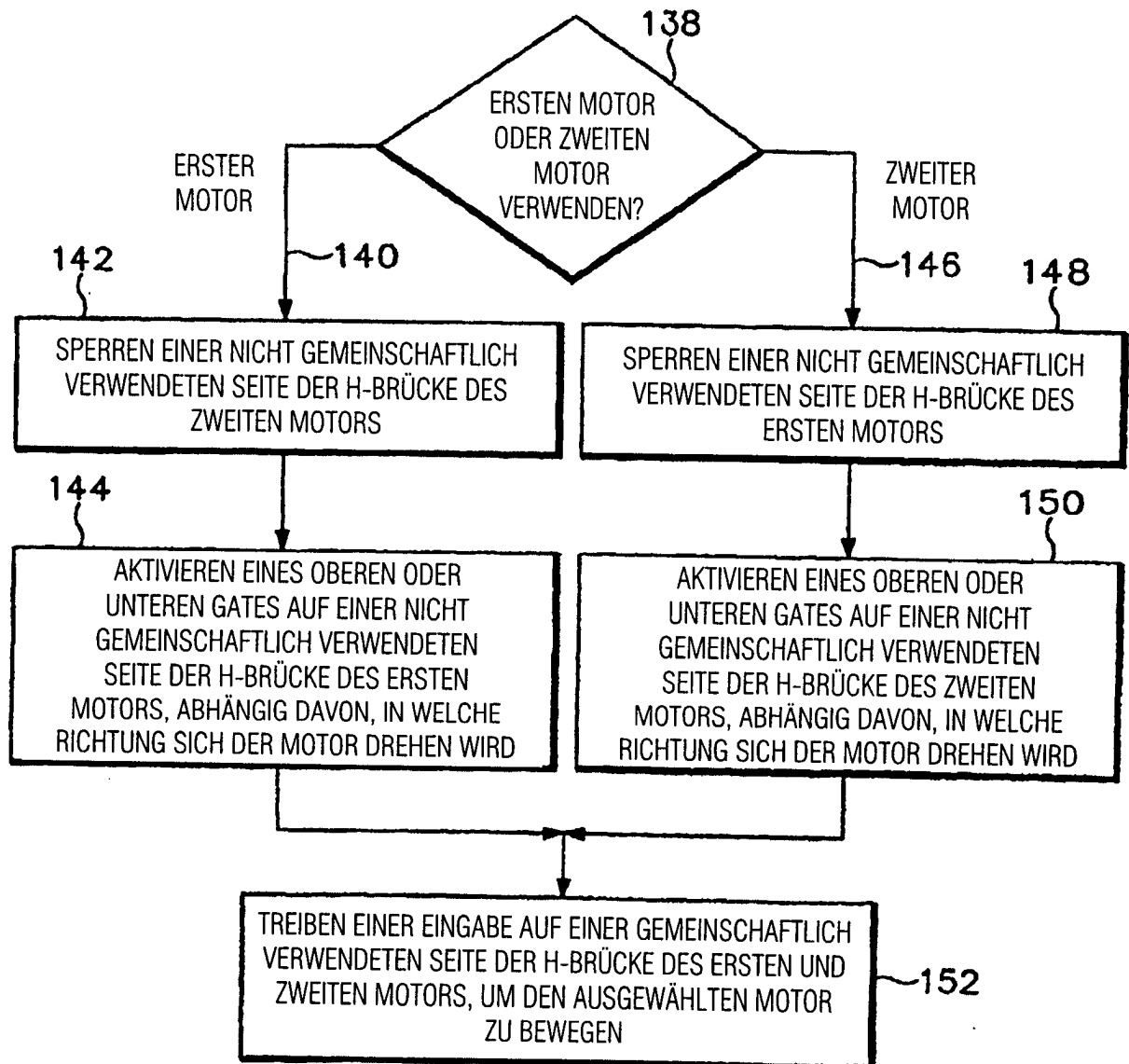


FIGURE 2

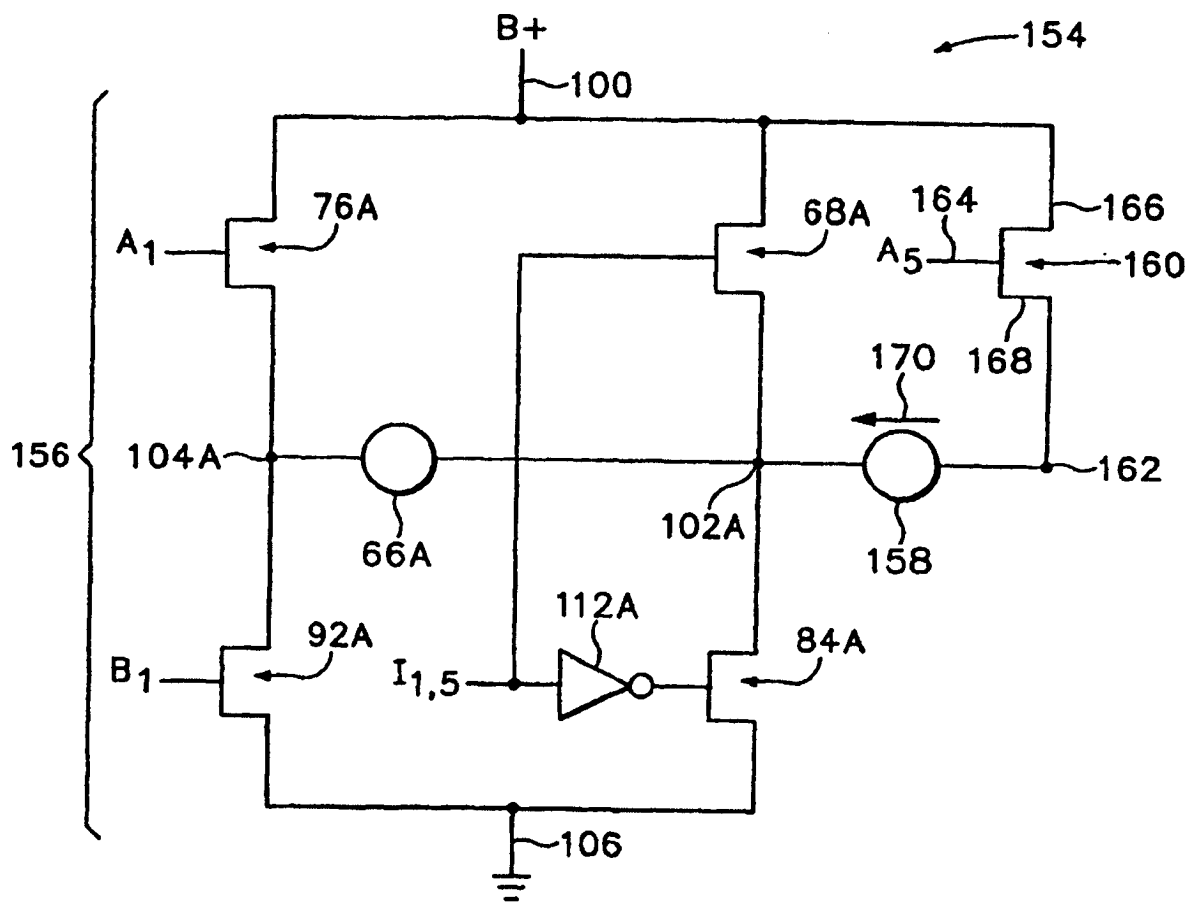


FIGUR 3

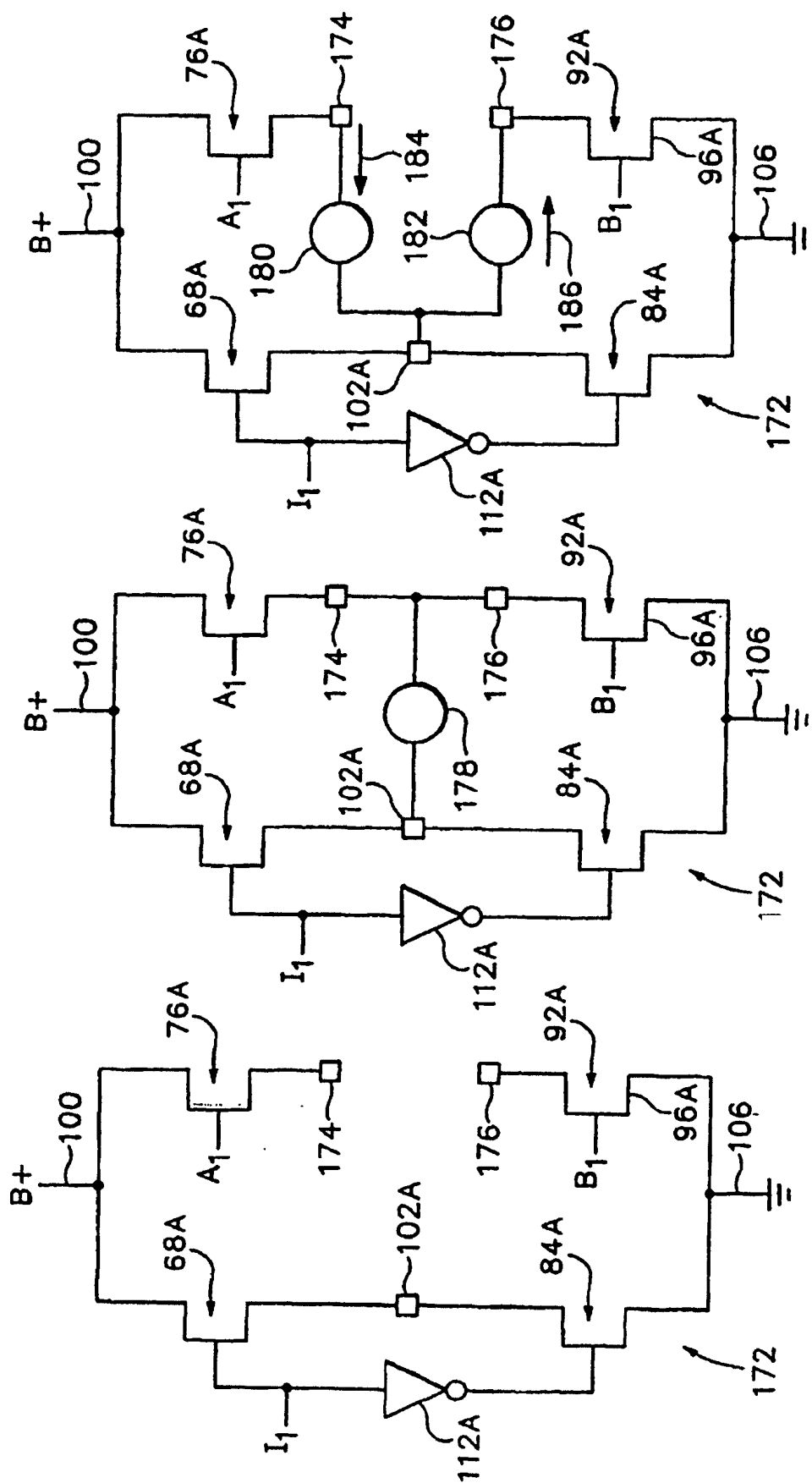




FIGUR 4



FIGUR 5



FIGUR 6A

FIGUR 6B

FIGUR 6C