



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 05 519 T2 2004.06.24**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 196 982 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 05 519.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/YU00/00014**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 936 514.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/001554**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.06.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **04.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.04.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **24.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(51) Int Cl.7: **H02M 7/538**
H03F 3/217

(30) Unionspriorität:
30899 29.06.1999 YU

(73) Patentinhaber:
**Prokin, Milan, Novi Beograd, YU; Cvetinovic,
Milenko, Beograd, YU**

(74) Vertreter:
Hofstetter, Schurack & Skora, 81541 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:
**Prokin, Milan, 11070 Novi Beograd, YU;
Cvetinovic, Milenko, 11000 Beograd, YU**

(54) Bezeichnung: **AUFWÄRTSWANDLERVERSTÄRKER IN BRÜCKENSCHALTUNG**

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

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung bezieht sich hauptsächlich auf den Verstärkern und vornehmlicher auf die Audio Verstärker und Inverter die Elektromotoren zu betreiben.

[0002] Diese Erfindung wird das Problem der Verstärker die Signale von verschiedener Frequenz in einem weiten Umfang, theoretisch von Null Frequenz bis zu einer vorgesehenen Frequenz durch dem Gebrauch von einer kleinen Anzahl elektronischer Komponenten überwinden und in dieser Weise das Folgende zu versorgen: eine maximale Ladenspannung, einigemal höher als die Spannung die aus derselben Stromversorgung durch den Gebrauch von bestehenden Verstärkern aller Klassen ohne Leistungskonverter als die Stromversorgung erreicht werden kann; minimale Störung; maximale Verwirklichung; Elimination von Strahlungs- und Geleitrauschen; maximales Abwerfen von Stromversorgungsgeräusch; erfolgreicher Schutz von Überspannung die aus Stromversorgung herausgeht; und die minimale Größe des Verstärkers. Dieses technische Problem wird durch den Leistungs-Brückenverstärker in weiterem Text BB Verstärker im Einklang mit der folgenden Spezifikation gelöst

Die Grundkunst

[0003] Der vorangehende Artikel wurde nur die Verstärker mit der Last auf ihrem Ausgang (**Fig. 1**) erklärt, erklärt aber keine Verstärker mit der Last an ihrem Eingang (**Fig. 2, 3 und 4**), die unmittelbar auf die Stromversorgung angeschlossen wurden.

[0004] Verschiedene Gestaltformen der Schaltungsverstärker der Klasse D für die monophasen Last (zum Beispiel einstimmiger Kreislautsprecher) wurden im folgenden: U. S. Patent Reg. Nos. 3,585,517 herausgegeben im Jänner 1971 zu R. B. Herbert (**Fig. 6**); 4,649,565, herausgegeben im März 1987 zu A. J. M. Kaizer et al. (**Fig. 5**); und RE33333 herausgegeben den 11. September 1990 zu W. E. Taylor, Jr. et al. erklärt.

[0005] Der Verstärker der Klasse D für eine zweiphasen Last (zum Beispiel der Lautsprecher mit zwei geerdeten Stimmenkreise) wurde in U. S. Patent 4,360,707 herausgegeben im November 1982 zu J. R. Joseph et al. erklärt.

[0006] Der Ausgangs LC Filter des Verstärkers der Klasse D, der für die Rekonstruktion des verstärkten Signals auf dem Ausgang von der Schaltungsbrücke gebraucht wurde, wird eine große Anzahl der Komponenten von bedeutungsvoller Größe erfordern, wobei der Preis und die Dimensionen des Verstärkers der Klasse D bedeutungsvoll vergrößert wurden.

[0007] Wenn die Last des Verstärkers eine andere als die nominale für den Ausgangs LC Filter würde, die Amplitudenantwort wird bedeutungsvoll von dem

geplanten abweichen. Im Fall von dem Lastwert kleiner als der nominale die Amplitudenantwort wird kleiner als die geplante. Im Fall von dem Lastwert größer als der nominale die Amplitudenantwort wird größer als die geplante. Im Fall von einem unbelasteten Verstärker der in der Nähe der parallelen Resonanzfrequenz des Ausgangs LC Filters tätig wird, eine extrem hohe Spannung wird erzeugt, was zu dem Zerfall des Filterkondensators führen kann.

[0008] Dennoch, die Mehrheit der Lasten die heute gebraucht werden, wie die elektrodynamischen Lautsprecher, Induktionselektromotoren und die bürstenlosen Motoren mit Direktstrom werden sich durch eine bedeutungsvolle Induktion ihrer Aufwicklungen im Verhältnis zum Widerstand auszeichnen, so daß sie zu direkt Anschließen auf die Ausgangs LC Filters, die für eine rein Widerstandslast geplant wurden, ganz ungeeignet werden. Einer in der Kunst gewandte wird dieses Problem durch den Gebrauch von Sobel Filter angeschlossen in parallel zu der Induktionslast lösen, wodurch die gemeinsame rein widerständige Impedanz bei allen Frequenzen die von Interesse wurden entsteht. Der Sobel Filter wird aus dem Resistor von gleichem Wert wie der in Serie an einem besonders ausgewählten Kondensator angeschlossener Lastwiderstand zusammengesetzt, der die Wirkung der Lastinduktion vernichten wird. Dennoch diese Lösung wird bedeutungsvoll das Zerstören der Schaltungsbrücke vergrößern weil eine zusätzliche niedriger Impedanz auf dem Verstärker-s Ausgang in parallel angeschlossen wurde.

[0009] Die Ausgangs LC Filter der Audio Verstärker und schnell reagierender Elektromotorenbetrieb werden eine relativ niedrige Impedanz der Induktionen der Filtrierung formieren, was zu die Erhöhung des Stromwallens durch allen Transistoren in der Schaltungsbrücke und damit zum vergrößerten Zerstören an diesen und die Resistenzen von Filterinduktionen führen wird.

[0010] Eingangs LC Filter der Klasse D des Verstärkers der zur Reduktion der Injektion von geleiteten EMI Rauschen aus der Schaltungsbrücke in dem Kabel der die Stromversorgung verbindet gebraucht wird, verlangt schwerfällige Komponenten wobei der Preis und die Dimensionen der Verstärker von Klasse D vergrößert werden.

[0011] Der Entwurf von solchem Eingangs LC Filter erfordert eine besondere Aufmerksamkeit wegen einer miteinander Tätigkeit zwischen seiner Ausgangsimpedanz und dem Eingangsimpedanz der Schaltungsbrücke die Spannungssoszillationen auf der Schaltungsbrücke zu vermeiden.

[0012] Ein besonderes Problem das während der Tätigkeit der Verstärker der Klasse D mit beiden, positiver und negativer Stromversorgung erscheinen wird, ist die Bus-„Flucht“ während des Verstärkern der Signale von niedrigen Frequenz. Während der positiven Zyklushälfte eines Eingangssignals die beobachtete Schaltung wird in dem größten Zeitanteil ein und der Strom wird zu der Last abgegeben und

teilweise akkumuliert in dem Filterinduktor. Während der negativen Zyklushälfte die beobachtete Schaltung ist in dem größten Zeitanteil aus und der Strom des Filterinduktors wird nach der Stromversorgung durch die Diode antiparallel zu der beobachteten Schaltung zurückkehren. In diesem Fall, während der positiven Zyklushälfte die Spannung von positiver Stromversorgung wird verkleinert, während der negativen Zyklushälfte wird sie vergrößert. Vor Augen haltend, daß die Mehrheit von Stromversorgungen wurden als Quellen und als keine Stromsenken gemacht, die Spannungsvergrößerung wird den Gebrauch von voluminösen Kondensatoren oder besondere Schutzkreise in der Stromversorgung erfordern.

[0013] Eine ausführlichere Diskussion von den Problemen in Verbindung mit Fachzustands Verstärker der Klasse D wird in den Anwendungsbemerkungen: AN1042: „High Fidelity Switching Audio Amplifiers Using TMOS Power MODFETs“ herausgegeben von Motorola Semiconductor in 1989, AN1013 „Mono Class D Amplifiers“ heraus gegeben von SGS Thomson Microelectronics in 1998 AN9525 „Class D Audio II Evaluation Board“ herausgegeben von Harris Semiconductor in 1996, SLOU032A „TPA00SD02 Class D Stereo Audio Power Amplifier Evaluation Module User's Guide“ und „A Real Analysis of the Power Behind Audio Power Amplifier Systems“ beide Herausgegeben von Texas Instruments in 1998 gegeben.

[0014] Ein Standard Verstärker von hohem Strom der aus der Schaltungsstromversorgung zur Erhöhung der Spannung (Leistungskonverter) (**Fig. 8**) angeschlossen an den Verstärker der Klasse D zusammengesetzt wurde (**Fig. 9**), wie auch seine modifizierte Version, das heißt ein Schaltungsverstärker aus zwei Schaltungsstromversorgungen zur Spannungserhöhung und einer monophasen Last auf seinem Ausgang (**Fig. 10**) wurden in U.S. Patent 4,186,437 herausgegeben in Jänner 1980 zu S. M. Cuk und einem wissenschaftlichen Artikel: R. O. Carceres und I. Barbi: „A Boost DC-AC Converter: Analysis, Design, and Experimentation“ IEEE Transaction on Power Electronics, Vol. 14, No. 1, pp. 134-141, Jänner 1999 erklärt. Während die Standardversion wird in Audio Verstärkern ausgenützt, ihre modifizierte Version wird sehr kleine Induktoren und Kondensatoren für die Reproduktion von Audio Frequenzen erfordern und wird zu dem vergrößerten Stromwallen durch alle Schalter führen und bedeutungsvoll verkleinert die Verwirklichung des Verstärkers. Der Feedback ist auch komplex und erfordert die Stromempfindung durch die Induktoren und die Spannungsempfindung an den Ausgangskondensatoren. Im Fall von irgendeiner Unstabilität in dem Feedbackkreis, die Ausgangsspannung wird unbegrenzt und kann den Zerfall der Schalter verursachen.

[0015] Die linearen stoß-zieh Verstärker für eine zweiphasen Last (zum Beispiel der Lautsprecher mit zwei geerdeten Stimmenkreisen) wurden in dem folgenden: U.S. Patent Reg. Nos. 4,130,725 herausge-

geben im Dezember 1978 zu M. L. Nagel, 4,201,886 herausgegeben im Mai 1980, zu M. J. Nagel und 4,220,832 herausgegeben im September 1980 zu M. J. Nagel erklärt.

[0016] Die linearen Verstärker der Klasse AB für einer zweiphasen Last (zum Beispiel der Lautsprecher mit zwei geerdeten Stimmenkreisen) mit variabler Spannungsstromversorgung wurden in U.S. Patent 5,748,753 herausgegeben im Mai 1998 zu R. W. Carver erklärt.

[0017] Das grundsätzliche Problem in allen bestehenden linear Audio Verstärkern in Klassen A, B und AB ist das Erzeugen der Wärme und die kleine Verwirklichung während normaler Tätigkeit die den Verbrauch hoher Spannung aus der Stromversorgung erfordern wird, was von spezifischem Interesse für den Einrichtungen die durch die Batterien versorgt wurden wie solchen in den Kraftwagen, tragbaren Rechenmaschinen, Radios, Kassetten und CD Spieler wird.

[0018] Die Probleme von Erzeugen des geleiteten und gestrahlten Rauschen trotz dem Gebrauch der Eingangs- und Ausgangsfilter in den Schaltungsverstärkern (Invertern) für eine dreiphasen Last (zum Beispiel Induktionselektromotor oder bürstenloser DC Motor) wurden in U. S. Patent 5,661,390 herausgegeben im August 1997 zu T. A. Lipo et al. (**Fig. 7**) wie auch in dem wissenschaftliche Artikel: D. A. Rendusara und P. N. Enjeti „An Improved Inverter Output Filter Configuration Reduces Common and Differential Modes dv/dt at the Motor Terminals in PWM Drive Systems“ IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 13, No 6, pp. 1135-1143, November 1998 erklärt.

Erklärung der Erfindung

[0019] Das erste Ziel dieser Erfindung wird einen Leistungsbrückenverstärker, in welchem mono- oder polyphasen Last an die Stromversorgung direkt angeschlossen wurde auf einer Seite und die entsprechende Schaltungsbrücke und diese an den Brückenkondensator angeschlossen, auf anderer Seite zu versorgen.

[0020] Das zweite Ziel dieser Erfindung wird denselben Verstärker als der erste mit dem Zusatz eines Ausgangsfilters zwischen der mono- oder polyphasen Last und der entsprechenden Schaltungsbrücke zu versorgen.

[0021] Das dritte Ziel dieser Erfindung wird den Leistungsbrückenverstärker in welchem die mono- oder polyphasen Last noch immer an die Stromversorgung auf einer Seite und die entsprechende Schaltungsbrücke auf anderer Seite angeschlossen werden, während der Brückenkondensator wurde zwischen dem entsprechenden Anschluss der Schaltungsbrücke und dem Lastanschluss der an die Stromversorgung angeschlossen wurden zu versorgen.

Eine kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Die Vorzüge und Eigenschaften dieser Erfindung werden denen in der Kunst angewandten aus ausführliche Beschreibung von favorisierten Gestaltformen dieser Erfindung in Verbindung mit begleiteten Zeichnungen leicht offenkundig in welchen:

[0023] **Fig. 1** ist ein Block Diagram des Fachzustand Verstärkers der Klasse D.

[0024] **Fig. 2** ist ein Block Diagram des erfundenen Leistungsbrückenverstärkers (in weiterem Text BB Verstärker) mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird.

[0025] **Fig. 3** ist ein Block Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke und Eingangs- und Ausgangsfiltern angeschlossen wird.

[0026] **Fig. 4** ist ein Block Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der zwischen der Schaltungsbrücke und der Stromversorgung angeschlossen wird.

[0027] **Fig. 5** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Verstärkers der Klasse D mit den Eingangs- und Ausgangsfiltern und einer monophasen Last auf seinem Ausgang.

[0028] **Fig. 6** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Verstärkers der Klasse D mit den Eingangs- und Ausgangsfiltern und einer zweiphasen Last auf seinem Ausgang.

[0029] **Fig. 7** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Verstärkers der Klasse D mit den Eingangs- und Ausgangsfiltern und einer dreiphasen Last auf seinem Ausgang.

[0030] **Fig. 8** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Leistungskonverters mit einer monophasen Last auf seinem Ausgang.

[0031] **Fig. 9** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Leistungskonverter der an einen Verstärker der Klasse D angeschlossen wird und einer monophasen Last auf seinem Ausgang.

[0032] **Fig. 10** ist ein schematisches Diagram des Fachzustand Verstärkers der aus zwei Leistungskonverter und einer monophasen Last an seinem Ausgang gemacht wird.

[0033] **Fig. 11** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit einem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird und einer monophasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 2**.

[0034] **Fig. 12** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird und einer zweiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 2**.

[0035] **Fig. 13** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird und einer dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 2**.

[0036] **Fig. 14** ist ein schematisches Diagram des

erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, dem Ausgangs L Filter und einer monophasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0037] **Fig. 15** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, dem Ausgangs L Filter und einer zweiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0038] **Fig. 16** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, dem Ausgangs L Filter und einer dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0039] **Fig. 17** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, dem Ausgangs LC Filter und einer monophasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0040] **Fig. 18** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, dem Ausgangs LC Filter und einer zweiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0041] **Fig. 19** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird; einem Ausgangs LC Filter und einer dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 3**.

[0042] **Fig. 20** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der zwischen der Schaltungsbrücke und der Stromversorgung angeschlossen wird und einer monophasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 4**.

[0043] **Fig. 21** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der zwischen der Schaltungsbrücke und der Stromversorgung angeschlossen wird und einer zweiphasen Last entsprechend den Block Diagram aus **Fig. 4**.

[0044] **Fig. 22** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der zwischen der Schaltungsbrücke und der Stromversorgung angeschlossen wird und einer dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 4**.

[0045] **Fig. 23** ist ein schematisches Diagram des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, einer zweiphasen Last und einer zusätzlichen monophasen Last entsprechend dem BB Verstärker aus **Fig. 12**.

[0046] **Fig. 24** ist ein schematisches Diagram des

erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, einer zweiphasen Last und einer zusätzlichen monophasen Last entsprechend dem BB Verstärker aus **Fig. 15**.

[0047] **Fig. 25** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, einer zweiphasen Last und einer zusätzlichen monophasen Last entsprechend dem BB Verstärker aus **Fig. 18**.

[0048] **Fig. 26** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator der an die Enden der Schaltungsbrücke angeschlossen wird, einer zweiphasen Last und einer zusätzlichen monophasen Last entsprechend dem BB Verstärker aus **Fig. 21**.

[0049] **Fig. 27** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers aus **Fig. 15** mit einem Eingangsfilter zwischen der Stromversorgung und der Last.

[0050] **Fig. 28** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers aus **Fig. 13** modifiziert mit der verschobenen Stromversorgung eine geerdete Last zu versorgen.

Die beste Weise(n) zur Ausführung der Erfindung

[0051] **Fig. 1** ist ein Block Diagramm von Fachzustands Verstärker der Klasse D. Sein Stromzustand wird die folgende Elemente ausnützen: die Stromversorgung **1** die einen ersten und einen zweiten Anschluss hat; den Eingangsfilter **2** der einen ersten und einen zweiten Anschluss hat; die Schaltungsbrücke **3** die einen ersten und einen zweiten Anschluss gemeinsam zu allen Phasen und einen Ausgangsanschluss für jede Phase hat; den Ausgangsfilter **4** der einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase und einen Ausgangsanschluss für jede Phase; und eine mono- oder polyphasen Last **5** die einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase hat. Der erste Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den ersten Anschluss des Eingangsfilters **2** angeschlossen. Der zweite Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den zweiten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der zweite Anschluss des Eingangsfilters **2** wird an den ersten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der erste Anschluss jeder Phase des Ausgangsfilters **4** wird an den Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der zweite Anschluss jeder Phase des Ausgangsfilters **4** wird an den ersten Anschluss der entsprechenden Phase der Last **5** angeschlossen. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von den durch Pulsbreite modulierten Kontrollsignale PWM kontrolliert.

[0052] **Fig. 2** ist ein Block Diagramm des erfundenen Leistungsbrückenverstärker (Verstärker BB). Sein Stromzustand wird folgende Elemente ausnützen: Die Stromversorgung **1** die einen ersten und einen

zweiten Anschluss hat; die mono- oder polyphasen Last **5** die einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase hat; die Schaltungsbrücke **3** die einen ersten und einen zweiten Anschluss gemeinsam für alle Phasen und einen Ausgangsanschluss für jede Phase hat; und einen Brückenkondensator **6** der einen ersten und einen zweiten Anschluss hat. Der erste Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den ersten Anschluss jeder Phase der Last **5** angeschlossen. Der zweite Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den zweiten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** und den zweiten Anschluss des Brückenkondensators **6** angeschlossen. Der erste Anschluss des Brückenkondensators **6** wird an den ersten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der zweite Anschluss jeder Phase der Last **5** wird an den Ausgangsanschluss entsprechender Phase der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von durch die Pulsbreite modulierte Kontrollsignale PWM kontrolliert. Diese Gestaltform wird den Eingangsfilter **2** wie auch den Ausgangsfilter **4** ganz eliminieren, während wird sie die Last **5** mit der Stromversorgung **1** direkt verbinden, und einigemal größeren Strom auf der Last **5** mit Hilfe einer zusätzlichen Versorgung auf der Schaltungsbrücke **3** aus dem Brückenkondensator **6** ermöglichen wird. Das geleitete und gestrahlte EMI Rauschen wird im Vergleich mit einem Verstärker der Klasse D bedeutungsvoll reduziert. Diese Gestaltform wird einen niedrigen Preis, minimale Größe und niedrigen Niveau des EMI Rauschenäusches ermöglichen.

[0053] **Fig. 3** ist ein Block Diagramm des erfundenen BB Verstärkers. Sein Stromzustand wird die folgende Elemente ausnützen: die Stromversorgung **1**, die einen ersten und einen zweiten Anschluss hat; die mono- oder polyphasen Last **5** die einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase hat; den Ausgangsfilter **4** der einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase hat; die Schaltungsbrücke **3** die einen ersten und einen zweiten Anschluss gemeinsam für allen Phasen und einen Ausgangsanschluss für jede Phase hat; und den Brückenkondensator **6** der einen ersten und einen zweiten Anschluss hat. Der erste Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den ersten Anschluss jeder Phase der Last **5** angeschlossen. Der zweite Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den zweiten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** und den zweiten Anschluss des Brückenkondensators **6** angeschlossen. Der erste Anschluss des Brückenkondensators **6** wird an den ersten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der zweite Anschluss jeder Phase der Last **5** wird an den ersten Anschluss der entsprechenden Phase des Ausgangsfilters **4** angeschlossen. Der zweite Anschluss jeder Phase des Ausgangsfilters **4** wird an den Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von durch Pulsbreite modulierten Kontrollsignale PWM kontrol-

liert. Diese Gestaltform wird den Eingangsfilter **2** ganz eliminieren und den Ausgangsfilter **4** bedeutungsvoll reduzieren, während sie die Last **5** mit der Stromversorgung **1** direkt verbinden wird und einigemal größeren Strom an der Last **5**, mit Hilfe einer zusätzlichen Versorgung auf der Schaltungsbrücke **3** aus dem Brückenkondensator **6** ermöglichen wird. Diese Gestaltform wird ausgenutzt das geleitete und gestrahlte EMI Rauschenäusch zu die vernachlässigten Höhe weiter zu erniedrigen im Vergleich mit dem Verstärker der Klasse D. Diese Gestaltform wird eine extrem niedrige Höhe des EMI Rauschenäusch zusammen mit dem höheren Preis und Größe des Verstärkers ermöglichen.

[0054] **Fig. 4** ist ein Block Diagram des erfundenen BB Verstärkers. Sein Stromzustand wird die folgende Elemente ausnützen: die Stromversorgung **1** die einen ersten und einen zweiten Anschluss hat; die mono- oder polyphasen Last **5** die einen ersten und einen zweiten Anschluss für jede Phase hat; die Schaltungsbrücke **3** die einen ersten und einen zweiten Anschluss gemeinsam für allen Phasen und einen Ausgangsanschluss für jede Phase hat; und den Brückenkondensator **6** der einen ersten und einen zweiten Anschluss hat. Der erste Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den ersten Anschluss jeder Phase der Last **5** und den zweiten Anschluss des Brückenkondensators **6** angeschlossen. Der zweite Anschluss der Stromversorgung **1** wird an den zweiten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der erste Anschluss des Brückenkondensators **6** wird an den ersten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Der zweite Anschluss jeder Phase der Last **5** wird an den Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von durch die Pulsweite modulierten Kontrollsignale PWM kontrolliert. Diese Gestaltform wird den Eingangsfilter **2** und den Ausgangsfilter **4** ganz eliminieren, während wird sie die Last **5** mit der Stromversorgung **1** verbinden und einigemal größeren Strom an der Last **5** mit Hilfe einer zusätzlichen Versorgung auf der Schaltungsbrücke **3** aus dem Brückenkondensator **6** ermöglichen wird. Das geleitete und gestrahlte EMI Rauschen werden ein wenig reduziert im Vergleich zu dem Verstärker der Klasse D. Diese Gestaltform wird einen extrem niedrigen Preis, zusammen mit erhöhter EMI Rauschenäusch im Vergleich zu der Gestaltform aus **Fig. 2** ermöglichen.

[0055] **Fig. 5, 6 und 7** sind schematische Diagramme des Fachzustand Verstärkers der Klasse D mit Eingangs- und Ausgangsfiltern und den monophasen, zweiphasen bzw. dreiphasen Lasten auf ihren Ausgängen. Die Störungen der Stromversorgung **1** werden in dem Eingangsfilter **2** filtriert. Die Schaltungsbrücke **3** zieht den pulsierenden Strom aus dem Eingangsfilter **2** heran und so wird sie ein hohes geleitetes und gestrahltes EMI Rauschen, besonders im Fall der langen Kabel zwischen der Stromversorgung **1** und dem Eingangsfilter **2** erzeugen. Der Aus-

gangsfilter **4**, der zum Filtrieren des Rauschenäusch und zur Verkleinerung des Spannungswallens auf der Last **5** bestimmt ist, wird zwischen der Schaltungsbrücke **3** und der Last **5** angeschlossen. Im Fall der kurzen Kabel zwischen der Schaltungsbrücke **3** und der Last **5**, in einigen Fällen es ist möglich den Ausgangsfilter **4** wie bedeutungsvoll das geleitete und gestrahlte EMI Rauschen vergrößert wurden zu eliminieren.

[0056] **Fig. 8** ist ein Standard schematisches Diagramm des Fachzustand Leistungskonverter mit der monophasen Last auf seinem Ausgang. Wenn der Verstärker der Klasse D aus **Fig. 6** an den Ausgang von Leistungskonverter statt an die Last angeschlossen wurde, man bekommt den Verstärker aus **Fig. 9**. Diese Lösung ist komplex und erfordert eine große Anzahl von Schaltern und eine komplexe Kontrollelektronik.

[0057] **Fig. 10** ist ein schematisches Diagramm des Fachzustand Verstärkers der wird aus zwei Leistungskonvertern und einer monophasen Last auf seiner Ausgang gemacht. Die dargestellte Lösung wird die Anzahl der Schalter im Vergleich mit **Fig. 9** auf Grund der Vergrößerung der Komplexität der Kontrollelektronik und ausnahmsweise auf Grund der Spannung-Strom Ladung verkleinern. Namentlich, in Abwesenheit des Modulationssignals die Spannungen durch die Schalter erreichen den doppelten Wert der Spannung der Stromversorgung, während durch die Tätigkeit sie können einigemal größeren Wert der Spannung von Stromversorgung **1** erreichen, was sehr komplexen und pünktlichen Feedback erfordert aufgrund von Empfinden des Stroms der Eingangsinduktoren wie auch der Spannung der Kondensatoren. Mit dem Ziel hohe Geschwindigkeiten der Spannungsänderungen durch die Last zu erreichen, die Ausgangskondensatoren und die Eingangsinduktoren sollen von minimalem Wert werden, was zu sehr hohes Stromwallen durch Induktoren, Schalter und Kondensatoren führen wird. Beide Gründe werden die Anforderungen für maximalen Spannung und Strom denen die Schalter aushalten sollen, wie auch das Zerstreuen auf allen Elementen in diesem Kreis mehrmals vergrößern.

[0058] **Fig. 11** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der an die Enden der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen wird und der monophasen Last **5** entsprechend dem Block Diagram aus **Fig. 2**. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von der durch die Pulsbreite modulierten Kontrollsignale PWM **1** und PWM **2**, die typisch gegenphasen sind kontrolliert. Das heißt wenn PWM **1** tätig ist, PWM **2** ist nicht tätig und umgekehrt. Dennoch diese Signale können in einer anderen Weise kontrolliert werden und so die übertragende Funktion des Verstärkers modifizieren. In weiterer Beschreibung der einfachste Fall der gegenphasen Erzeugung der Kontrollsignale PWM **1** und PWM **2** der in der Praxis am häufigsten gebraucht wurde wird ausgenutzt und denen die in der

Kunst gewandten gut bekannt wird.

[0059] Das Signal PWM 1 ist tätig und das Signal PWM 2 ist nicht tätig während der Pulsdauer in einer Periode der Modulation von Pulsweite. Das Signal PWM 1 ist nicht tätig und das Signal PWM 2 ist tätig während der Dauer der Pause in derselben Periode. Der durchschnittliche Wert von PWM 1 in einer Periode wird entsprechend dem Wert des modulierten Signals, während der durchschnittliche Wert von PWM 2 in derselben Periode wird entsprechend dem inversen Wert des modulierten Signals.

[0060] Der Modulator selbst kann aus dem Generator der dreieckigen oder sägezahn Musterspannung und einem Komparator der die erwähnte Musterspannung und eine Eingangsspannung die moduliert werden soll gleichgestellt gemacht werden. Der Modulator kann auch durch einen Zähler, in welchem digital Worte entsprechend dem binären Wert der Eingangsspannungsmuster eingeschrieben wurden gemacht. Alle diese Verwirklichungen des Modulators werden denen in der Kunst gewandten gut bekannt.

[0061] Für das tätige PWM 1 Signal der Schalter 31 wird ein und der Schalter 32 wird aus; so der Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die Last 5 den Schalter 31 und den Brückenkondensator 6 überdecken.

[0062] Für das tätige PWM 2 Signal der Schalter 32 wird ein und der Schalter 31 wird aus, so der Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die Last 5 und den Schalter 32 überdecken.

[0063] Die Dioden 71 und 72 werden an die Schalter 31 bzw. 32 in antiparallel angeschlossen und leiten den Strom wenn alle Schalter aus werden. Die Rolle der Schalter kann durch irgendeinen Halbleiterschalter, wie die bipolaren Transistoren, Mosfeten oder IGBT ausgefüllt werden, abhängig von den erfordernten Frequenz der Kontrollsignale, dem Strom, der Spannung und Zerstreuungen der Schalter. Wenn MOSFET Transistoren als die Schalter ausgenutzt wurden, die erwähnten Dioden 71 und 72 werden innere parasitische Dioden von MOSFET Transistoren darstellen, was denen in der Kunst angewandten gut bekannt wird.

[0064] Wenn der durchschnittliche Wert von PWM 1 Signal wird kleiner als der durchschnittliche Wert von PWM 2 Signal, die Energie aus der Stromversorgung 1 wird teilweise in dem Widerstand der ersten Phase 51 der Last 5 zerstreut, dadurch teilweise wird die Energie akkumulierte in der Induktivität der ersten Phase 51 der Last 5 vergrößert, und die Energie akkumulierte in dem Brückenkondensator 6 teilweise vergrößert wird.

[0065] Wenn der durchschnittliche Wert von PWM 1 Signal wird größer als der durchschnittliche Wert von PWM 2 Signal, die Energie aus dem Brückenkondensator 6 wird teilweise in dem Widerstand der ersten Phase 51 der Last 5 zerstreut, dadurch teilweise wird die Energie akkumulierte in der Induktivität der ersten Phase 51 der Last 5 verkleinert und teilweise wird sie nach der Stromversorgung 1 zurückkehren. Wie die

Spannung des Brückenkondensators 6 größer als die Spannung der Stromversorgung 1 wird, der Strom durch die Last 5 kann seine Richtung wechseln und eine negative Halbperiode des nützlichen Signals erzeugen.

[0066] Dennoch, der Strom durch die Last 5 wird eine durch das Zerstören verursachte DC Komponente, die bei niedrigem Stromwert sehr niedrig wird, die aber bei hohem Stromwert sich vergrößert. Dieses Problem wird in polyphasen BB Verstärkern gelöst, zusammen mit vielen anderen Vorzügen.

[0067] Fig. 12 ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator 6 der an die Enden der Schaltungsbrücke 3 angeschlossen wird und einer zweiphasen Last 5 entsprechend dem Block Diagramm aus Fig. 2. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke 3 wird von durch die Pulsbreite modulierten Kontrollsignale PWM 1, PWM 2 PWM 3 und PWM 4 die typisch gegenphasen für die Schalter von derselben Lastphase und in der Zeit um 180° zwischen die Phasen verschoben werden kontrolliert. Das heißt wenn PWM 1 tätig ist, PWM 2 wird nicht tätig, wenn PWM 3 ist tätig, PWM 4 ist nicht tätig und umgekehrt. Das Signal PWM 3 wird bei 180° nach dem Aktivieren von Signal PWM 1 aktiviert. In anderen Worten die Signale PWM 1 und PWM 4 werden tätig in derselben Zeitspanne, während PWM 2 und PWM 3 werden nicht tätig und umgekehrt, was denen in der Kunst gewandten gut bekannt wird.

[0068] Für das tätige Signal PWM 1 der Schalter 31 ist ein und der Schalter 32 wird aus, so der erste Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die erste Phase 51 der Last 5, den Schalter 31 und den Brückenkondensator 6 überdecken.

[0069] Für das tätige Signal PWM 2 der Schalter 32 ist ein und der Schalter 31 wird aus, so der zweite Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die erste Phase 51 der Last 5 und den Schalter 32 überdecken.

[0070] Für das tätige Signal PWM 3 der Schalter 33 wird ein, der Schalter 34 wird aus, so der dritte Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die zweite Phase 52 der Last 5, den Schalter 33 und den Brückenkondensator 6 überdecken.

[0071] Für das tätige Signal PWM 4 der Schalter 34 wird ein, der Schalter 33 wird aus, so der vierte Stromkreis wird die Stromversorgung 1, die zweite Phase 52 der Last 5 und den Schalter 34 überdecken.

[0072] Die Dioden 71, 72, 73 und 74 werden antiparallel an die Schalter 31, 32, 33 bzw. 34 angeschlossen und werden den Strom leiten wenn alle Schalter wurden aus.

[0073] Im Fall von durchschnittlichen Null Wert des modulierten Signals (zum Beispiel das Signal der sinusoidalen Welle) die durchschnittliche Werte aller Kontrollsignale PWM 1, PWM 2, PWM 3 und PWM 4 werden identisch, so die durchschnittliche Werte, das heißt die Komponenten von DC Strom durch beiden Phasen 51 und 52 der Last 5 werden identisch und noch einmal den Brückenkondensator 6 laden wer-

den.

[0074] In den meisten Fällen der Lautsprecher mit doppeltem Stimmenkreis die Induktivitäten beider Phasen **51** und **52** der Last **5** werden gekoppelt. Wenn die Induktivitäten der beiden Phasen **51** und **52** gekoppelt wurden, die durchschnittliche Stromwerte durch beiden Phasen **51** und **52** werden von der Stromversorgung **1** nach dem Brückenkondensator **6** gelenkt; so ihre Gänge werden, im Einklang mit der gezeigten Musterzeichen miteinander vernichtet. So der durchschnittliche Wert des zusammenfassenden Gang wird gleich Null. So das magnetisch Material der Last **5** wird viel besser ausgenutzt im Vergleich mit der Lösung aus **Fig. 11**. Der Wert der durchschnittlichen Kraft die durch den erwähnten durchschnittlichen Ströme erzeugt wurden werden auch zur Null vernichtet.

[0075] Dennoch die modulierte Stromkomponenten durch die erste Phase **51** und die zweite Phase **52** der Last **5** werden gegenseitige Richtungen haben in Hinsicht auf die Stromversorgung **1**; so ihre Gänge werden addiert sein im Einklang mit gezeigten Musterzeichen. So, die Werte der modulierten Kraft die durch die modulierten Ströme erzeugt wurden, werden auch addiert.

[0076] Eine besondere Qualität der dargestellten Lösung wird die praktische Unempfindlichkeit auf die Variationen der Spannung von Stromversorgung **1**, die identische Ströme in symmetrischen Induktivitäten beider Phasen **51** und **52** der Last **5** erzeugen. So ihre Gänge und Kräfte werden sich miteinander vernichten.

[0077] Eine andere besondere Qualität der dargestellten Lösung wird die praktische Unempfindlichkeit auf die Variationen der Spannung von Brückenkondensator **6**, die identische Ströme in symmetrischen Induktivitäten beider Phasen **51** und **52** der Last **5** erzeugen. So ihre Gänge und Kräfte werden sich miteinander vernichten.

[0078] **Fig. 13** ist ein schematisches Diagramm des erfundenen Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der an die Enden der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen wird und eine dreiphasen Last **5** entsprechend dem Block Diagramm aus **Fig. 2**. Die Tätigkeit der Schaltungsbrücke **3** wird von durch Pulsbreite modulierten Kontrollsignale PWM **1**, PWM **2**, PWM **3**, PWM **4**, PWM **5** und PWM **6**, die typisch gegenphasen für den Schaltern derselben Lastphase und um 120° in der Zeit zwischen der Phasen verschoben werden kontrolliert. Das heißt wenn PWM **1** tätig wird, PWM **2** wird nicht tätig, wenn PWM **3** tätig wird, PWM **4** wird nicht tätig, wenn PWM **5** wird tätig, PWM **6** wird nicht tätig und umgekehrt. Das Signal PWM **5** wird 120° nach Aktivierung von PWM **1** aktiviert, was denen im der Kunst gewandten gut bekannt wird.

[0079] Für das tätige Signal PWM **1** der Schalter **31** wird ein und der Schalter **32** wird aus, so der erste Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die erste Phase **51** der Last **5** den Schalter **31** und den Brückenkondensator **6** überdecken.

[0080] Für das tätige Signal PWM **2** der Schalter **32** wird ein und der Schalter **31** wird aus, so der zweite Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die erste Phase **51** der Last **5** und den Schalter **32** überdecken.

[0081] Für das tätige Signal PWM **3** der Schalter **33** wird ein, der Schalter **34** wird aus, so der dritte Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die zweite Phase **52** der Last **5**, den Schalter **33** und den Brückenkondensator **6** überdecken.

[0082] Für das tätige Signal PWM **4** der Schalter **34** wird ein und der Schalter und der Schalter **33** wird aus, so der vierte Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die zweite Phase **52** der Last **5** und den Schalter **34** überdecken.

[0083] Für das tätige Signal PWM **5** der Schalter **35** wird ein und der Schalter **34** wird aus, so der fünfte Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die dritte Phase **53** der Last **5** den Schalter **35** und den Brückenkondensator **6** überdecken.

[0084] Für das tätige Signal PWM **6** der Schalter **36** wird ein und der Schalter **35** wird aus, so der sechste Stromkreis wird die Stromversorgung **1**, die dritte Phase **53** der Last **5** und den Schalter **36** überdecken.

[0085] Die Dioden **71**, **72**, **73**, **74** **75** und **76** wurden an die Schalter **31**, **32**, **33**, **34**, **35** bzw. **36** antiparallel angeschlossen und werden den Strom leiten wenn alle Schalter aus sind.

[0086] Im Fall von Null durchschnittlichem Wert des modulierten Signals (zum Beispiel ein sinusoidaler Signal) die durchschnittliche Werte aller Kontrollsignale PWM **1**, PWM **2**, PWM **3**, PWM **4**, PWM **5**, und PWM **6** werden identisch, so die durchschnittliche Werte, das heißt die Komponenten des DC Stroms durch alle drei Phasen **51**, **52** und **53** der Last **5** werden identisch und werden den Brückenkondensator **6** nochmals geladen werden.

[0087] In meisten Lasten der Typen des dreiphasen Induktionselektromotors und des bürstenlosen DC Elektromotors, die Induktionen aller drei Phasen **51**, **52** und **53** der Last **5** wurden gekoppelt. Wenn die Induktionen aller drei Phasen **51**, **52** und **53** der Last **5** gekoppelt wurden, die durchschnittliche Stromwerte durch alle drei Phasen **51**, **52** und **53** wurden von der Stromversorgung **1** nach dem Brückenkondensator **6** gelenkt. So ihre Gänge werden miteinander vernichtet im Einklang mit den gezeigten Musterzeichen. So der durchschnittliche Wert von zusammenfassenden Stromgang wird gleich Null und das magnetische Material der Last **5** wird viel besser ausgenutzt im Vergleich mit der Lösung aus **Fig. 11**. Der durchschnittliche Wert der Kraft die durch erwähnten durchschnittlichen Ströme erzeugt wurde wird auch zur Null vernichtet.

[0088] Dennoch, die modulierten Komponenten des Stroms durch die erste Phase **51**, die zweite Phase **52** und der dritte Phase **53** der Last **5** werden zusätzliche Richtungen in Hinsicht zu der Stromversorgung **1** haben. So ihre Gänge werden im Einklang mit

den gezeigten Musterzeichen addiert. Solche modulierte Werte der Kraft durch den erwähnten modulierten Ströme werden auch addiert.

[0089] Eine besondere Qualität der dargestellten Lösung wird die praktische Unempfindlichkeit auf Variationen der Spannung von Stromversorgung **1** die identische Ströme in symmetrischen Induktivitäten aller drei Phasen **51**, **52** und **53** der Last **5** erzeugen werden. So ihre Gänge und Kräfte werden sich miteinander vernichtet.

[0090] Eine andere besondere Qualität der dargestellten Lösung wird praktische Unempfindlichkeit auf Variationen der Spannung von Brückenkondensator **6**, die identische Ströme in symmetrischen Induktivitäten aller drei Phasen **51**, **52**, und **53** der Last **5** erzeugen werden. So ihre Gänge und Kräfte werden sich miteinander vernichten.

[0091] **Fig.** 14, 15 und 16 sind schematische Diagramme des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der an die Enden der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen wird, Ausgangs L Filter **4** und monophasen zweiphasen bzw. dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig.** 3. Der Ausgangs L Filter **4** angeschlossen zwischen jeder Phase der Last **5** und dem entsprechenden Eingang der Schaltungsbrücke **3** wird den Strom durch die Last **5** zusätzlich zu filtrieren dienen. Der Ausgang L Filter **4** wird aus der ersten filtrierenden Induktivität **41** im Fall von monophasen Last **5**, aus zwei filtrierenden Induktivitäten **41** und **42** im Fall von zweiphasen Last **5** und drei filtrierenden Induktivitäten im Fall von dreiphasen Last **5** zusammengesetzt. Der erste Grund für die Anwendung des Ausgangs L Filters **4** wird die relativ kleine Induktivität der Last **5** und in dieser Weise wird den Gebrauch von toroidaler Induktivität, mit dem Ziel das gestrahlte Rauschenäusch zu verkleinern. Der zweite Grund für die Anwendung des Ausgangs L Filters **4** wird die zusätzliche Verkleinerung der Störungen aus der Schaltungsbrücke **3**, und so wird sie den Gebrauch von Ferrit Perlen empfehlen.

[0092] **Fig.** 17, 18 und 19 sind schematische Diagramme des erfundenen Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der an die Enden der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen wird, Ausgangs LC Filter **4** und monophasen, zweiphasen bzw. dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig.** 3. Der Ausgangs LC Filter **4** angeschlossen zwischen jeder Phase der Last **5** und dem entsprechenden Eingang der Schaltungsbrücke **3** wird zum zusätzlichen Filtrieren des Stroms durch die Last **5** dienen. Der Ausgangs LC Filter **4** wird aus erster filtrierenden Induktivität **41** und der ersten filtrierenden Kondensator **81** im Fall von monophasen Last **5**, zwei filtrierenden Induktivitäten **41** und **42** und zwei Kondensatoren **81** und **82** im Fall von zweiphasen Last **5**, drei filtrierenden Induktivitäten **41**, **42** und **43** und drei Kondensatoren **81**, **82** und **83** im Fall von dreiphasen Last **5** zusammengesetzt. Der erste Grund für die Anwendung von Ausgangs LC Filter **4** wird der Gebrauch von lan-

gen Kabeln zwischen dem BB Verstärker und der Last **5** und so der Gebrauch der toroidalen Induktivität wird empfohlen mit dem Ziel das gestrahlte Rauschenäusch zu verkleinern. Der zweite Grund für die Anwendung des Ausgangs LC Filters **4** wird die zusätzliche Verkleinerung der Störungen aus der Schaltungsbrücke **3**, und so wird der Gebrauch von Ferrit Perlen empfohlen.

[0093] **Fig.** 20, 21 und 22 sind die schematische Diagramme des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der zwischen der Schaltungsbrücke **3** und der Stromversorgung **1** mit der monophasen, zweiphasen bzw. dreiphasen Last entsprechend dem Block Diagram aus **Fig.** 4. Die Spannung von Brückenkondensator **6** übersteigt nicht die Spannung der Stromversorgung **1** und in dieser Weise wird die Verkleinerung der Größe, Gewicht und Preis von BB Verstärker. Diese Lösung wird nicht empfohlen im Fall von hoher Störung auf der Stromversorgung **1** weil sie direkt an die Schaltungsbrücke gekoppelt würden und würden die Vorzüge des BB Verstärkers über dem Fachzustand Verstärker der Klasse D vernichten.

[0094] **Fig.** 24, 25, 26 und 27 sind schematische Diagramme des erfundenen BB Verstärkers mit dem Brückenkondensator **6** der an die Enden der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen wird, zweiphasen Hauptlast **5** und zusätzlichen monophasen Last **92**. In dem Audiofeld, häufig wurden einer oder mehrere zwischernenden Lautsprecher durch die filtrierende Kondensatoren abgesondert und an den Hauptlautsprecher in parallel angeschlossen. Der BB Verstärker wird einen doppelstimmigen Kreis Lautsprecher als die zweiphasen Hauptlast **5** erfordern. Dennoch ein zwischernenden Lautsprecher mit einem einzigen Stimmenkreis, als eine monophasen zusätzliche Last **92** kann zwischen den Eingängen der Schaltungsbrücke **3** durch einen filtrierenden Kondensator **91** angeschlossen werden.

[0095] **Fig.** 27 ist ein schematisches Diagramm des erfundenen BB Verstärkers aus **Fig.** 15 modifiziert durch einem Eingangsfilter **2** zur zusätzlichen Verkleinerung des geleiteten EMI Rauschen über einem Kabel der die Stromversorgung **1** und die Last **5** verbindet. Der Eingangsfilter **2** wurde in der Form von Standard LC Filter mit einem Eingang der wird den Induktor **21** filtrieren und Eingangs filtrierender Kondensator **22** realisiert. Obwohl dieselbe Anzahl der Komponenten wie in dem Eingangsfilter **2** des Fachzustand Verstärkers der Klasse D gebraucht wurde, die Werte beiden filtrierenden Elemente in dem Eingangsfilter **2** innen des Verstärkers werden einige Reihen der Größe kleiner weil das Stromwallen das durch die Last **5** innen des Verstärkers durchgeht einige Reihen der Größe kleiner als das Stromwallen das durch die Schaltungsbrücke **3** von Fachzustand Verstärker der Klasse D durchgeht.

[0096] Zum Unterschied von Fachzustand Verstärkern der Klasse D, es wird möglich den Anschlüssen der Last **5** der an die Stromversorgung **1** angeschlos-

sen wurde zu erden. In gezeichneten **Fig. 11** bis **26** das heißt die Verbindung des positiven Pols der Stromversorgung **1** mit der Erde. Im Fall, daß die Erdung des negativen Pols der Stromversorgung **1** erforderlich werde, es wird notwendig den negativen Pol der Stromversorgung **1** mit dem gemeinsamen Anschlüssen für allen Phasen der Last **5** zu verbinden und den positiven Pol der Stromversorgung **1** an den zweiten Anschluss des Brückenkondensators **6** wieder anzuschließen, was wird keinen Kern der Tätigkeit von BB Verstärker ändern. Diese Art von Wiederverbinden wurde in **Fig. 28** für dem Fall von dreiphasen Last **5** illustriert.

Die Anwendung in der Industrie

[0097] Der rms Strom des BB Verstärkers vergrößert sich in linearem Verhältnis zu der Anzahl der zu-gesetzten Phasen. Dennoch wenn die bestehende Last in einigen Phasen, die zusammenfassende Impedanz unabhängig von der Anzahl der Phasen erhaltend ausgeteilt wird, dann der rms Strom des BB Verstärkers wird sich mit dem Quadrat der Phasenanzahl vergrößern. Die Anzahl der Phasen wird um 4, 5 oder so viel mal wie notwendig größer, abhängig von der Last **5**. Das wird durch das einfachen Zusätzen von neun Schaltern in die Schaltungsbrücke **3** gemacht, was wird denen in der Kunst gewandten gut bekannt.

[0098] Die maximale Spannung auf dem Brücken-kondensator **6** wird zu zweimal der Wert der Spannung der Stromversorgung **1** ohne Gebrauch von irgendeiner Feedback innerlich begrenzt, zum Unterschied von Leistungskonvertern wo diese Spannung unbegrenzt wird, was ohne Feedback kann zu dem Zerfall der Schalter führen. Bei voller Last diese Spannung auf dem Brückenkondensator **6** wird auf $\frac{4}{3}$ Spannung der Stromversorgung **1** niederfallen, was wird den maximalen kontinuierlichen Strom (rms) zu rund zweimal höher als rms Strom des Fachzustand Verstärker der Klasse D bei derselben Spannung der Stromversorgung und derselben Impedanz der Last **5** begrenzen.

[0099] Der höchste Faktor wie das Verhältnis zwischen der maximalen höchsten Strom ausgedrückt in dB wird ein sehr wichtiger Parameter in dem Feld der Audio Stromverstärker. Der höchste Faktor für ein Sinusoidalwellensignal wird nur 3,01 dB. Das heißt, daß der höchste Strom wird nur zweimal höher als der rms Strom. Die Analyse verschiedener Musikgenre, von der Klassik, Pop, Rock bis Jazz zeigt eine Variation des höchsten Faktors von einem Minimum von 11 dB für Pop und Rock bis einem Maximum von 21 dB für einige Klassik und Jazz Musik, was einem Verhältnis von dem höchsten Strom zu einem rms Strom von einem Minimum von 11,6 bis einem Maximum von 126 entspricht. In Audio Anwendung es kann betrachtet werden, daß der durchschnittliche höchste Faktor sei um 15 dB, und das heißt 31,6 mal für der Mehrheit der musischen Inhalte.

[0100] Demzufolge, im Fall von Verstärkung des Musikssignals der rms Strom wird relativ klein, so daß die Spannung des Brückenkondensators **6** fast zweimal die Spannung der Stromversorgung erreichen werden, davon der höchste Strom des zweiphasen Verstärkers für ein Musiksinal wird viermal größer als der höchste Strom von Fachzustand Verstärkern der Klasse D bei der selben Spannung der Stromversorgung und der selben Impedanz der Last **5**. Der Stromverbrauch des BB Verstärkers wird, 2,5 mal kleiner als der von den besten Fachzustand linearen Verstärkern in Klassen B und AB unter denselben Bedingungen von Ausgangsstrom.

[0101] Zum Beispiel in der Selbstbewegungselektronik mit der Spannung der Stromversorgung von 14,4 V, die Impedanz des Lautsprechers von 4 Ohm und der Störung von 1 % die Verstärker der Klasse AB wurden nur 19 W rms und 38 W höchsten Strom erreichen, die Verstärker der Klasse D wurden 21 W rms und 42 W höchsten Strom erreichen, während der BB Verstärker bei dem Gebrauch des Lautsprechers von 2+2 Ohm verbunden in Serie wird 42 rms und 193 W höchsten Stroms erreichen.

[0102] Zum Beispiel in der Selbstbewegungselektronik mit der Spannung der Stromversorgung von 14,4 V, der Lautsprecherimpedanz von 4 Ohm und der Störung von 10% die Verstärker der Klasse AB wurden 25 W rms und 40 W höchsten Strom erreichen, die Verstärker der Klasse D wurden 27 W rms und 42 W höchsten Strom erreichen, während die BB Verstärker bei dem Gebrauch des Lautsprechers von 2+2 Ohm verbunden in Serie wird 50 W rms und 230 W höchsten Strom erreichen.

[0103] Es folgt daraus, daß der BB Verstärker ausnahmsweise angepaßt sei die Musiksine in den Fahrzeugen zu verstärken und dabei zeigt er alle seine Vorzüge. Außerdem, die Standardlautsprecher mit den doppeltstimmigen Kreisen wurden für den hohen Strom gemacht. So die Anwendung des BB Verstärkers wird keine Veränderung in der bestehenden Technologie des Lautsprecherergebnis erfordert.

[0104] Die ähnliche Situation gilt für die Anwendung des BB Verstärkers in dem Feld des Elektromotorenbetriebs. Namentlich, die bessere zeitweilige Antwort, besonders während der Beschleunigung von einem Elektromotor zu versorgen, eine bedeutungsvolle Reserve, die erfolgreich durch den Brückenkondensator **6** versorgt wird, wurde erfordert. Während der normalen Tätigkeit der notwendige Strom der Mehrheit des Elektromotorenbetriebs wird viel kleiner, was dem höchsten Faktor von mindestens 6 dB entspricht; das heißt viermal. Zum Beispiel sehr hoher Strom wird in elektrisch Wagen während Start und der Beschleunigung bei Überholen erfordert, wofür der BB Verstärker eine ideale Lösung darstellen wird. Noch mehr, die Elektromotoren mit Standardinduktion und die bürstenlose DC Motoren wurden schon in der sogenannten Sternkonfiguration verbunden und so die Anwendung von BB Verstärker wird keine Modifikation in jetziger Technologie im Elektro-

motorenerzeugnis erfordern.

[0105] Die Standardverstärker aller Klassen werden bei einem zu großen sinusoidalen Signal auf dem Eingang, das Ausgangssignal durch das Wegschneiden der sinusoidalen Spitze begrenzen und in dieser Weise werden zu sehr hohen Störungen führen. Zum Unterschied von denen, der BB Verstärker, mit Hilfe der gekoppelten Induktionen in der Last **5** wird viel weniger Störung verursachen. Namentlich, im Fall von zu großem Eingangssignal, die Ströme durch Induktionen werden in derselben Weise deformiert, daß ihre Differenz sehr wenig deformiert werde. Wie die Stromdifferenz verhältnismäßig zu der Kraft wird, zum Beispiel für Bewegen der Lautsprecherröhre oder den Rotor eines Elektromotors zu rotieren, und so die Störungen entweder von Schall oder von angulären Geschwindigkeit von Stiel des Elektromotors sehr klein werden.

[0106] Der BB Verstärker erzeugt die Vernichtung des Wallens von dem Strom hoher Frequenz in den gekoppelten Induktivitäten und so wird praktisch den DC Strom aus der Stromversorgung **1** mit der superponierten niedrigen Frequenz von dem Musiksinal oder dem Signal den Elektromotor zu kontrollieren, die wird unter der Spannweite der Frequenz des gestrahlten EMI Rauschenäusch erzeugen. Im Fall daß ein zusätzliches Filtrieren der Stromversorgung **1** erfordert würde, es wird möglich den Standard Eingangs LC Filter **2** zwischen der Stromversorgung **1** und BB Verstärker anzuschließen, entsprechend dem Diagramm aus **Fig. 3**.

[0107] Der BB Verstärker wird den Stromkreis mit den Pulsströmen zu einer kleinen Oberflächenkontur, die die Schaltungsbrücke **3** und den Brückenkondensator **6** verbindet begrenzen und so wird er die gestrahlte Emission dramatisch verkleinern und das EMI Rauschenäusch, das aus dem Kabel der die Stromversorgung **1** mit der Last **5** verbindet ganz eliminieren. Der Stromkreis mit dem Pulsstrom für die Fachzustand Verstärker der Klasse D wird durch einen Eingangsfilter **2** einen Kabel und die Stromversorgung **1** geschlossen und so wird er das geleitete und gestrahlte EMI Rauschen vergrößern.

[0108] Wie die modernen persönlichen Rechenmaschinen werden niedrigeren Spannungen der Stromversorgung die Mikroprozessoren und Memorien zu versorgen ausnützen, die Spannung von 12 V wird praktisch nur für die Versorgung von Handdisks und Audio Verstärkern ausgenützt. Mit dem Gebrauch von BB Verstärkern die Elektromotoren von Handdisks und Audio BB Verstärker zu versorgen, es wird möglich die Spannung von 12 V der Stromversorgung durch dem Erhalten ein gutes dynamisches Benehmen in beiden Anwendungen ganz zu eliminieren.

[0109] Eine besondere Eigenschaft des BB Verstärkers wird eine vielfältige Ausnützung der Impedanz der Last **5**, die noch nicht in der bisherigen Ingenieur Praxis gebraucht wurde:

1. Die Last **5** wird die Distorsion des Verstärkers

die durch die gekoppelten Induktionen verursacht wurde verkleinern und in dieser Weise den Gebrauch des standardsten und ökonomischsten Feedback geben wird. Die Messen zeigen, daß die akustische Verwirklichung des BB Verstärkers mit dem Lautsprecher von doppeltstimmigen Kreis identisch oder sogar ein wenig besser als die akustische Verwirklichung von Musterlaborverstärker der Klasse A, der denselben Lautsprecher mit den Stimmenkreisen in Serie verbunden dieselbe Impedanz zu erreichen sei.

2. Die Last **5** wird als ein Eingangsfilter, der den Einfluß des Rauschenäusch der Stromversorgung **1** zu seinem zusammenfassenden Strom zu eliminieren dienen. Für den ideal symmetrischen Kreise der Last **5**, der theoretische Faktor des Abwerfens der Stromversorgung wird unendlich. In dieser Weise der Feedback des BB Verstärkers wird nur eine sekundäre Rolle zeigen. Dieses wird ein von den grundsätzlichen Problemen der Fachzustand Verstärker der Klasse D lösen, wessen Feedback wird einen typisch Abwerfenfaktor der Stromversorgung von nur 40 dB abgeben. Der besonders komplizierte Feedback kann diesen Faktor um 60 dB vergrößern, was entsprechend den Fachzustand Verstärkern der Klassen A, B und AB wird. Diese Eigenschaft ist sehr wichtig in der Selbstbewegungselektronik, wo das Rauschenäusch der Stromversorgung wird sogar größer um die Reihe der Größe als die Spannung der Stromversorgung selbst.

3. Die Last **5** wird als ein Ausgangsfilter der den Einfluß des Rauschenäusch der Schaltungsbrücke **3** bis ihren eigenen zusammenfassenden Strom zu eliminieren dienen. Dieses wird das obenerwähnte Problem von Einfluß der Impedanz der Last **5** auf die Amplitudenantwort von dem Verstärker der Klasse D, der den Ausgangsfilter LC gebrauchen wird und in dieser Weise drastisch verkleinert den Preis und die Größe des Verstärkers, wie auch die Störungen die durch die Exkursionen der Induktion des Ausgangs LC Filters zur Sättigung während der Signale der hohen Magnituden. Die Verwirklichung des Verstärkers wird auch durch die Verkleinerung von Stromwallen durch die Schalter mit Hilfe von relativ hoher eigenen Induktivität der Last **5** im Verhältnis zu der Fachzustand Lösung mit kleinen Filterinduktivitäten im Ausgangs LC Filter, und besonders im Verhältnis zu der Lösung mit dem Sobel Filter vergrößert. Der BB Verstärker, außer eigener Induktivität der Last **5**, wird erfolgreich, sogar die parasitisch ausgeteilte Kondensation zwischen den Kreisen der Last **5** als das filtrierendes Element ausnützen.

4. Die Last **5** wird den beginnenden Ladenstrom des Brückenkondensators **6**, während des Stroms ein und zeitweiligen Spannungen der Stromversorgung mit Hilfe ihres eigenen Widerstand sogar wenn alle Schalter in der Schaltungsbrücke **3** wur-

den aus begrenzen, zum Unterschied von den Leistungskonvertern, wo dieser Strom nur durch den kleinen parasitischen Widerstand eines Eingangsinduktors begrenzt wurde.

5. Die Last **5** wird den Strom durch die Zener Diode oder den ähnlichen Spannungsbegrenzer angeschlossen in parallel zu dem Brückenkondensator **6** mit Hilfe von ihrem eigenen Widerstand, sogar wenn alle Schalter aus sind begrenzen, zum Unterschied von den bestehenden Leistungskonvertern wo dieser Strom nur durch den kleinen parasitischen Widerstand eines Eingangsinduktors begrenzt wurde. Das ist sehr wichtig in der Selbstbewegungselektronik, wo während der durchgebrochenen Verbindung zwischen dem Alternator und der Batterie, der sogenannte „Lastlager“ ein Puls von hoher Energie von bis zu 80 V und der Dauer von 0,5 Sekunde erzeugt wird.

[0110] Die zusammenfassenden Eigenschaften des BB Verstärkers im Verhältnis zu der Fachzustand Lösungen mit der Ausnützung des Beispiels von zweiphasen BB Verstärker während der Reproduktion von musikähnlichen Signalen sind:

- die Vergrößerung des maximalen kontinuierlichen (rms) Stroms um einen Faktor von 2 für derselben zusammenfassenden Impedanz und Spannung der Stromversorgung **1** der Last **5**;
- die Vergrößerung des maximalen höchsten Strom um einen Faktor von 4 für derselben zusammenfassenden Impedanz und Spannung der Stromversorgung **1** der Last **5**;
- die Verkleinerung der Störung bei demselben rms und höchsten Strom nahe maximalem Strom;
- erfaßt nur vier durch Pulsweite modulierte Schalter in der Schaltungsbrücke **3** um;
- gänzliche Elimination oder bedeutungsvolle Verkleinerung der Größe und Preis des Eingangsfilters **2**;
- gänzliche Elimination oder bedeutungsvolle Verkleinerung der Größe und Preis des Ausgangsfilters **4**;
- bedeutungsvolle Verkleinerung von Gewicht des Verstärkers als die Folge der Verkleinerung der Komponentenanzahl;
- bedeutungsvolle Verkleinerung der Größe des Verstärkers als die Folge der Verkleinerung des EMI Rauschenäusch längst dem Kabel der Stromversorgung zwischen der Last **5** und der Stromversorgung **1**;
- bedeutungsvolle Verkleinerung des gestrahlten EMI Rauschenäusch;
- vergrößern Verwirklichung des Verstärkers durch die Elimination des Widerstands von Eingangsfiler **2**, Ausgangsfiler **4** und Verkleinerung des Stromwallens durch die PWM Schalter in der Schaltungsbrücke **3**;
- die Verkleinerung der erzeugten Wärme und Temperatur von Verstärker;

- bedeutungsvolle Verkleinerung von Verbrauch aus der Stromversorgung **1** um 2,5 mal im Verhältnis zu linearen Verstärkern in Klassen B und AB;
- die Vergrößerung des Stromabwerfenfaktors;
- die Verkleinerung des beginnenden Ladungsstroms für dem Brückenkondensator **6** und die Verlängerung seiner Lebensdauer;
- die Verkleinerung von Preis der Zener Diode oder von einem Spannungsbegrenzer und die Verlängerung ihrer Lebensdauer;
- bedeutungsvolle Verkleinerung von Preis des ganzen Verstärkers (um rund zweimal) im Verhältnis zu den Schaltern der Klasse D, die nur die Hälfte von rms Strom und nur ein Viertel des höchsten Stroms wegen der Elimination der Filterelementen haben;
- drastische Verkleinerung von Preis des ganzen Verstärkers (um zehnmals) im Verhältnis zu den zusätzlichen linearen Verstärkern der Klassen A, B und AB mit dem Leistungskonverter, die denselben rms Strom und nur eine Hälfte des höchsten Stroms haben, was wird von der Elimination der Stromversorgung, dem Wärmeabfall, und dem Gebrauch von Transistoren von kleinerem Strom resultieren; und
- die Möglichkeit den Ausgangsstrom bis zu 8 mal durch den Gebrauch von den Lautsprechern die eine Impedanz von 0,5 Ohm im Verhältnis zu der Impedanz von 4 Ohm haben zu vergrößern.

[0111] Obwohl die gern habenden Gestaltformen der dargestellten Erfindung beschrieben und illustriert wurden, die in der Kunst gewandten können verschiedene Modifikationen und Entwurfsäquivalente von dieser Erfindung machen. Zum Beispiel die Rolle von Halbleiterschaltern kann durch den Gebrauch von irgendeine bekannte tätige Halbleiterkomponente, wie Mosfeten, IGBT bipolare Transistoren, MCT und so weiter erfüllt werden.

[0112] Es wird auch möglich die Gestaltformen von dieser Erfindung durch einen Eingangsfiler **2** zwischen der Stromversorgung **1** und der Last **5** weiter zu ergänzen. Der erwähnte Eingangsfiler **2** wird aufgrund der **Fig. 5, 6, 7 und 27** im Einklang mit dem Fachzustand gemacht, obwohl viel komplexere Verwirklichungen möglich werden. In manchen Fällen der erwähnte Eingangsfiler **2** kann als ein Teil der Stromversorgung **1**, wie der LC Filter der Schaltung und als LC oder C Filter der linearen Stromversorgungen betrachtet werden.

[0113] Die Stromversorgung **1** kann zwischen dem obersten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** und der Last **5**, anstatt zwischen der Last **5** und dem niedrigsten Anschluss der Schaltungsbrücke **3** angeschlossen werden. In solchem Fall die Last **5** kann in dem Mittelanschluss für alle Phasen geerdet werden. Es wird auch möglich eine arbiträre Anzahl der Phasen, im Fall von Last **5** mit arbiträrer Anzahl der Phasen, innen der Schaltungsbrücke **3** zuzusetzen.

Patentansprüche

1. Leistungsverstärker, wobei der Verstärker folgendes umfasst:

eine Stromversorgung (1), die einen ersten und zweiten Anschluss aufweist,
eine einphasen – oder vielphasen Last (5), wobei jede Last einen ersten und zweiten Anschluss aufweist,
eine Schalterbrücke (3), die einen ersten und zweiten Anschluss, gemeinsam für allen Phasen, und einen Ausgangsanschluss für jede Phase aufweist,
einen Brückenkondensator (6), der einen ersten und zweiten Anschluss aufweist, wobei,
der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase der Last (5) verbunden ist,
der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und
der zweite Anschluss der ersten Phase der Last (5) mit dem Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

2. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) verbunden ist,
der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und
die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

3. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) verbunden ist,
der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

4. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5), mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) verbunden ist,
der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,

der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der fünfte Aktivschalter (35) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der fünften Diode (75) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der fünften Diode (75) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der sechste Aktivschalter (36) der Schalterbrücke (3), zwischen dem fünften und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und
 die Anode der sechsten Diode (76) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der sechsten Diode (76) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

5. Leistungsverstärker, wobei der Verstärker folgendes umfasst:
 eine Stromversorgung (1), die einen ersten und zweiten Anschluss aufweist,
 eine einphasen – oder vielphasen Last (5), wobei jede Last einen ersten und zweiten Anschluss aufweist,
 ein Ausgangsfilter (4), wobei jede Phase einen ersten

und zweiten Anschluss aufweist,
 eine Schalterbrücke (3), die einen ersten und zweiten Anschluss, gemeinsam für allen Phasen, und einen Ausgangsanschluss für jeden Phase aufweist,
 einen Brückenkondensator (6), der einen ersten und zweiten Anschluss aufweist, wobei,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der jeden Phase der Last (5) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss der jeden Phase der Last (5) mit dem Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase des Ausgangsfilters (4) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss der jeden Phase des Ausgangsfilters (4) mit dem Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

6. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5, wobei
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterinduktors (41) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und
 die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

7. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5, wobei
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit

dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterinduktors (41) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Load (5) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

8. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5, wobei
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) und

mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterinduktors (41) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Load (5) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) mit dem ersten Anschluss des Filterinduktors (43) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des dritten Filterinduktors (43) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der fünfte Aktivschalter (35) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der fünften Diode (75) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der fünften Diode (75) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der sechste Aktivschalter (36) der Schalterbrücke (3), zwischen dem fünften und zweiten Anschluss der

Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und die Anode der sechsten Diode (76) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der sechsten Diode (76) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

9. Leistungsverstärker, wobei der Verstärker folgendes umfasst:

eine Stromversorgung (1), die einen ersten und zweiten Anschluss aufweist, eine einphasen – oder vielphasen Last (5), wobei jede Last einen ersten und zweiten Anschluss aufweist, eine Schalterbrücke (3), die einen ersten und zweiten Anschluss, gemeinsam für allen Phasen, und einen Ausgangsanschluss für jede Phase aufweist, einen Brückenkondensator (6), der einen ersten und zweiten Anschluss aufweist, wobei, der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der jeden Phase der Last (5) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und der zweite Anschluss der jeden Phase der Last (5) mit dem Ausgangsanschluss der entsprechenden Phase der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

10. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem zweiten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

11. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) verbunden ist, der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

12. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9, wobei

der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) verbunden ist, der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,

der zweite Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der erste Aktivschalter (31) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der ersten Diode (71) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der ersten Diode (71) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der zweite Aktivschalter (32) der Schalterbrücke (3), zwischen dem dritten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der zweiten Diode (72) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der zweiten Diode (72) mit dem dritten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der dritte Aktivschalter (33) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der dritten Diode (73) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der dritten Diode (73) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der vierte Aktivschalter (34) der Schalterbrücke (3), zwischen dem vierten und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der vierten Diode (74) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der vierten Diode (74) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der fünfte Aktivschalter (35) der Schalterbrücke (3), zwischen dem ersten und fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist,
 die Anode der fünften Diode (75) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der fünften Diode (75) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist,
 der sechste Aktivschalter (36) der Schalterbrücke (3), zwischen dem fünften und zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) geschaltet ist, und
 die Anode der sechsten Diode (76) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist und die Katode der sechsten Diode (76) mit dem fünften Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

13. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 6, wobei
 der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist.

14. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 7, wobei
 der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist,
 der erste Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist.

15. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 8, wobei
 der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist,
 der erste Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist,
 der erste Anschluss des dritten Filterinduktors (43) mit dem ersten Anschluss des dritten Filterkondensators (83) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des dritten Filterkondensators (83) verbunden ist.

16. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1, 3, 5, 7, 9, 11 und 14, wobei
 der dritte Anschluss der Schalterbrücke (3) mit dem ersten Anschluss des Filterkondensators (91) verbunden ist,
 der zweite Anschluss des Filterkondensators (91) mit dem ersten Anschluss der Zusatzlast (92) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss der Zusatzlast (92) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

17. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1 und 2, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

18. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1 und 3, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

19. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1 und 4, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5), mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem dritten Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

20. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 6, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

21. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 7, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

22. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 8, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last

(5), mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem dritten Phase (53) der Last (5) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

23. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9 und 10, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

24. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9 und 11, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5), mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

25. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 9 und 12, wobei
 der zweite Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der ersten Phase (51) der Last (5), mit dem ersten Anschluss der zweiten Phase (52) der Last (5) mit dem ersten Anschluss der dritten Phase (53) der Last (5) und mit dem ersten Anschluss des Brückenkondensators (6) verbunden ist,
 der erste Anschluss der Stromversorgung (1) mit dem ersten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist, und
 der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

26. Einphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5, 6 und 20, wobei
 der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist, und
 der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkonden-

sators (81) verbunden ist.

leitorschalters sind, wie MOSFETs, IGBTs bipolare Transistoren oder MCT sind.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

27. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5, 7 und 21, wobei der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist, der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist, der erste Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist, und der zweite Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist.

28. Dreiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 5 und 8 und 22, wobei der erste Anschluss des ersten Filterinduktors (41) mit dem ersten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des ersten Filterkondensators (81) verbunden ist, der erste Anschluss des zweiten Filterinduktors (42) mit dem ersten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist, der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des zweiten Filterkondensators (82) verbunden ist, der erste Anschluss des dritten Filterinduktors (43) mit dem ersten Anschluss des dritten Filterkondensators (83) verbunden ist, und der erste Anschluss des Brückenkondensators (6) mit dem zweiten Anschluss des dritten Filterkondensators (83) verbunden ist.

29. Zweiphasenleistungsverstärker nach Anspruch 1, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 18, 21, 24 und 27, wobei der dritte Anschluss der Schalterbrücke (3) mit dem ersten Anschluss des Filterkondensators (91) verbunden ist, der zweite Anschluss des Filterkondensators (91) mit dem ersten Anschluss der Zusatzlast (92) verbunden ist, und der zweite Anschluss der Zusatzlast (92) mit dem vierten Anschluss der Schalterbrücke (3) verbunden ist.

30. Leistungsverstärker nach Anspruch 1, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 16, 18, 21, 24, 27 und 29 wobei die Last (5) ein Lautsprecher mit Doppelschwingspule ist.

31. Leistungsverstärker nach Anspruch 1, 4, 5, 8, 9, 12, 15, 19, 22, 25 und 28, wobei die Last (5) ein Dreiphasenmotor ist.

32. Leistungsverstärker nach Anspruch 2 bis 4, 6 bis 8 und 10 bis 31, wobei allen Aktivschalters, Halb-

Anhängende Zeichnungen

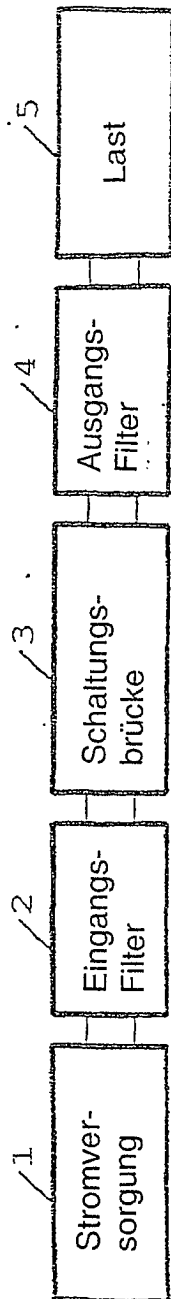


FIG. 1

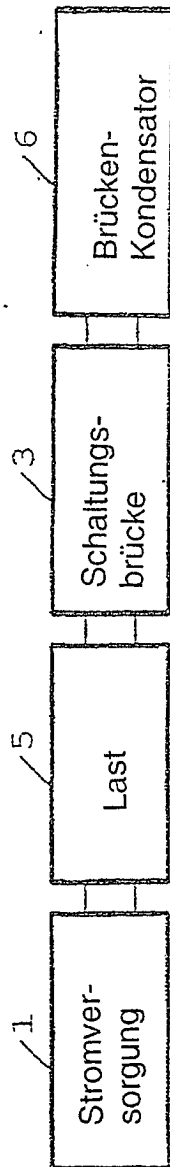


FIG. 2

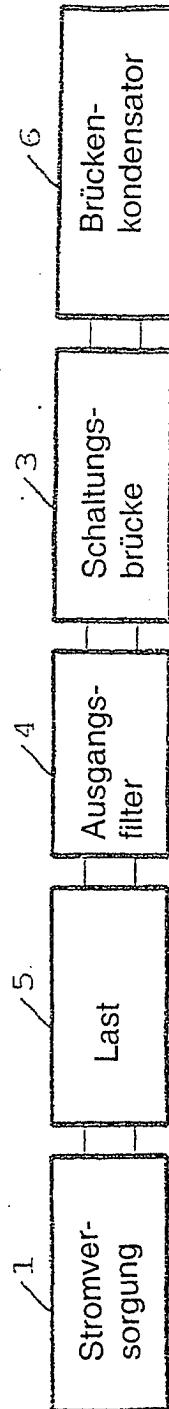


FIG. 3

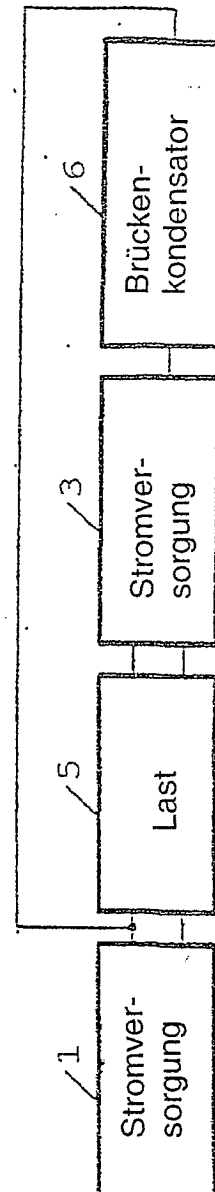


FIG. 4

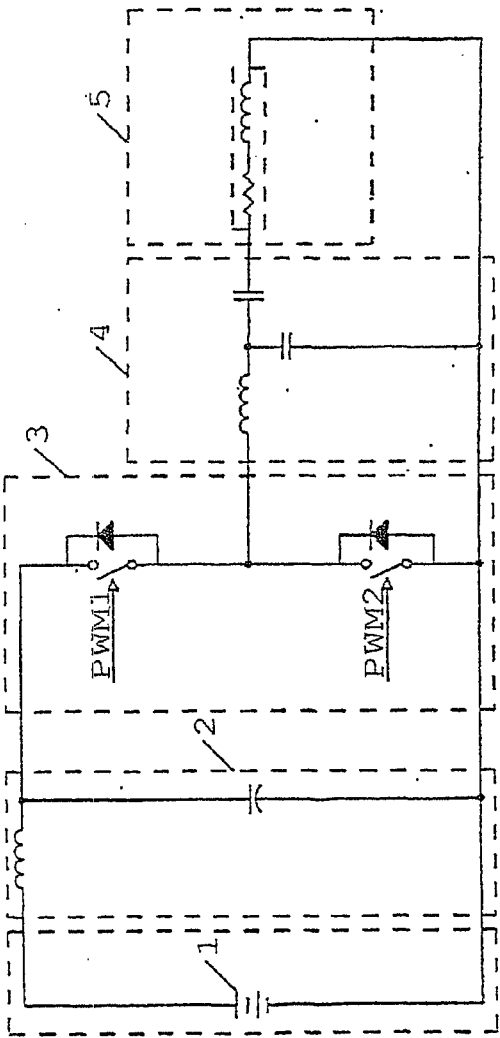


FIG. 5

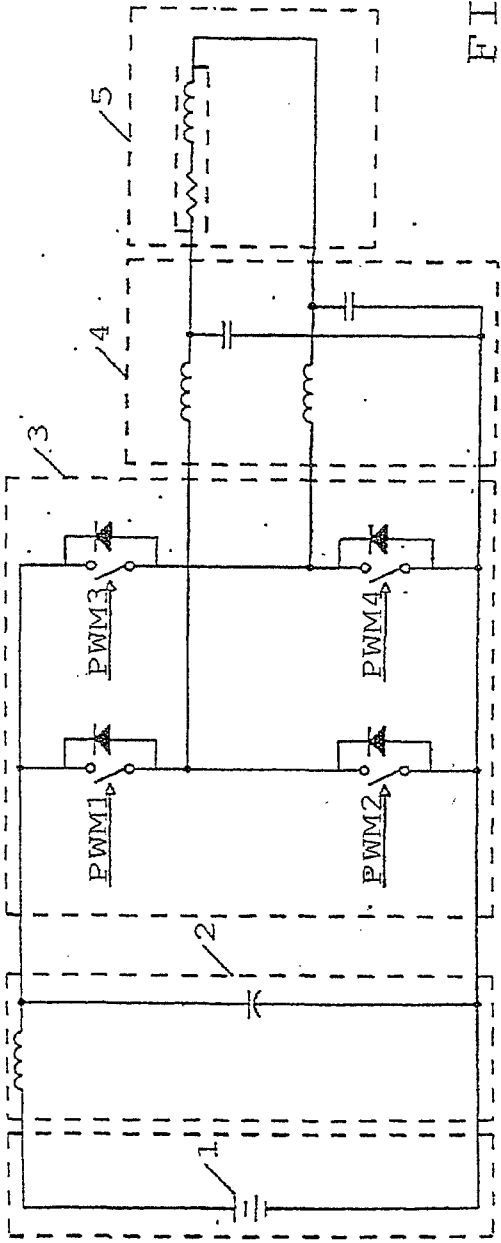


FIG. 6

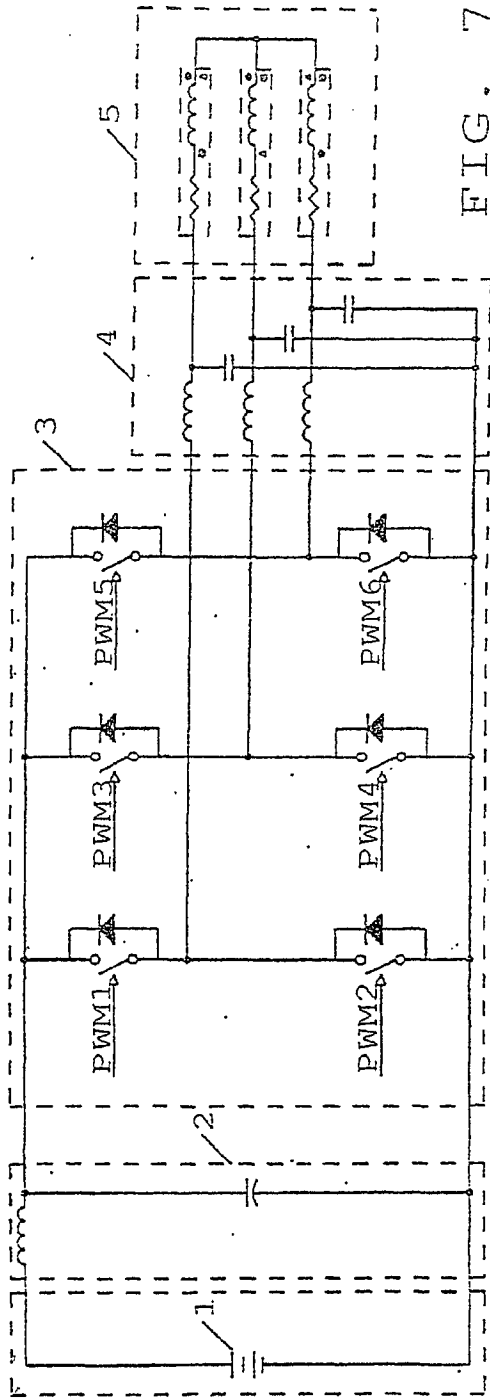


FIG. 7

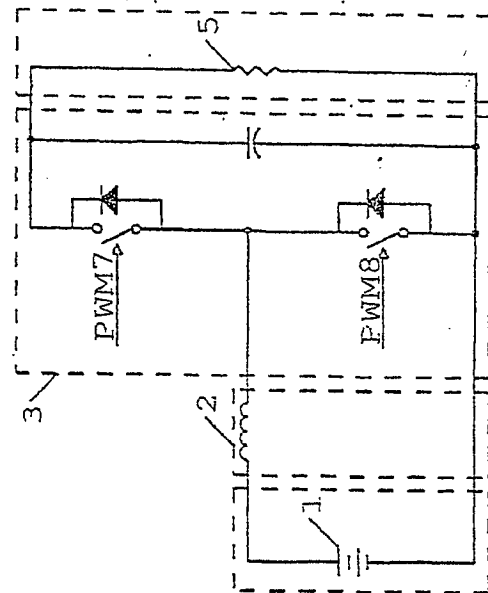
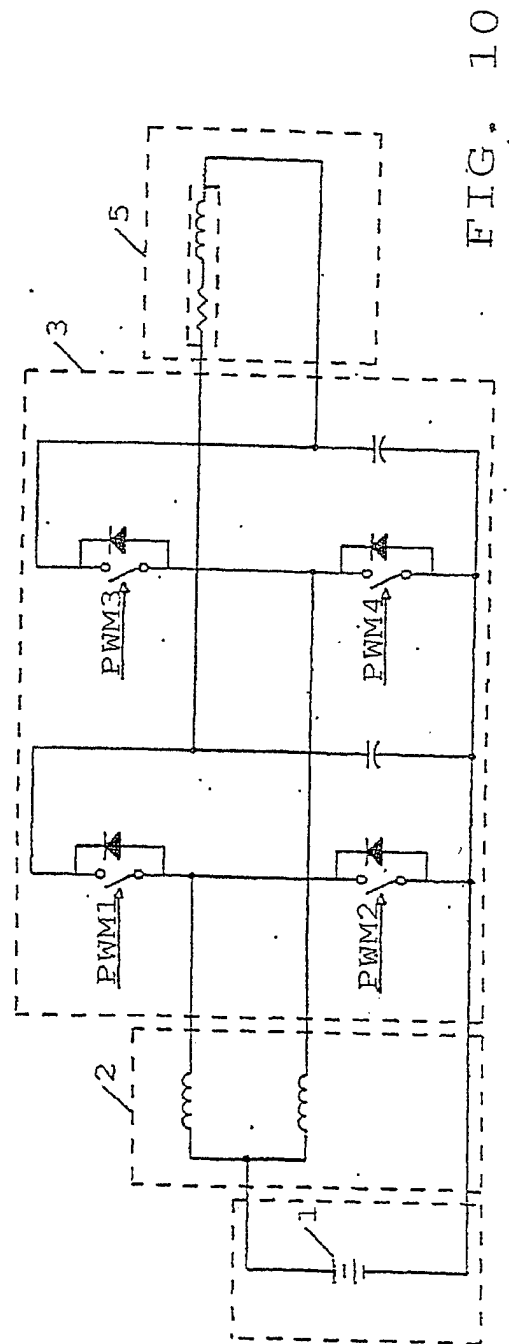
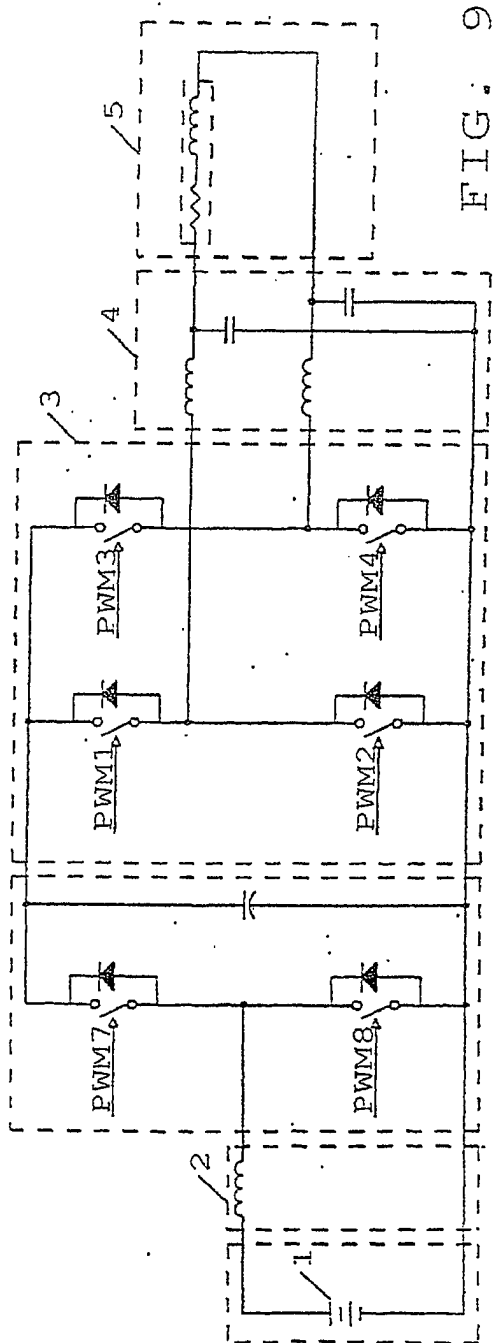
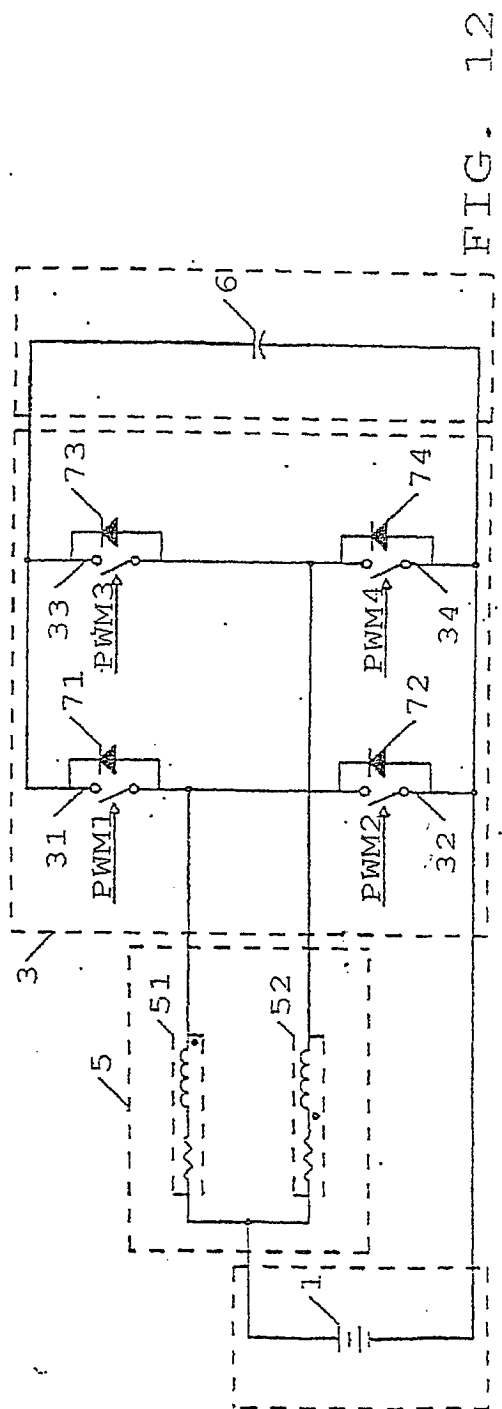
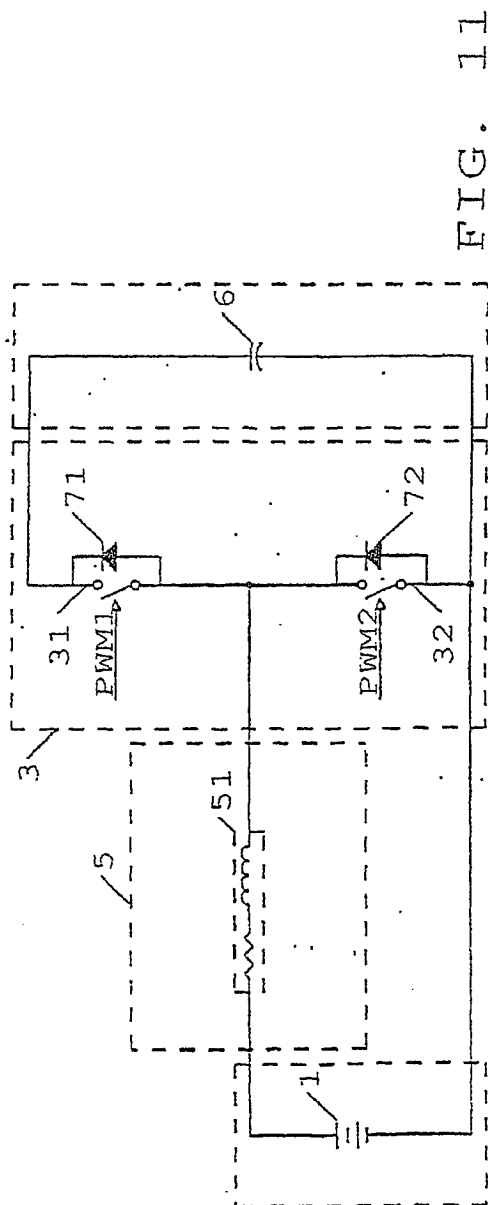
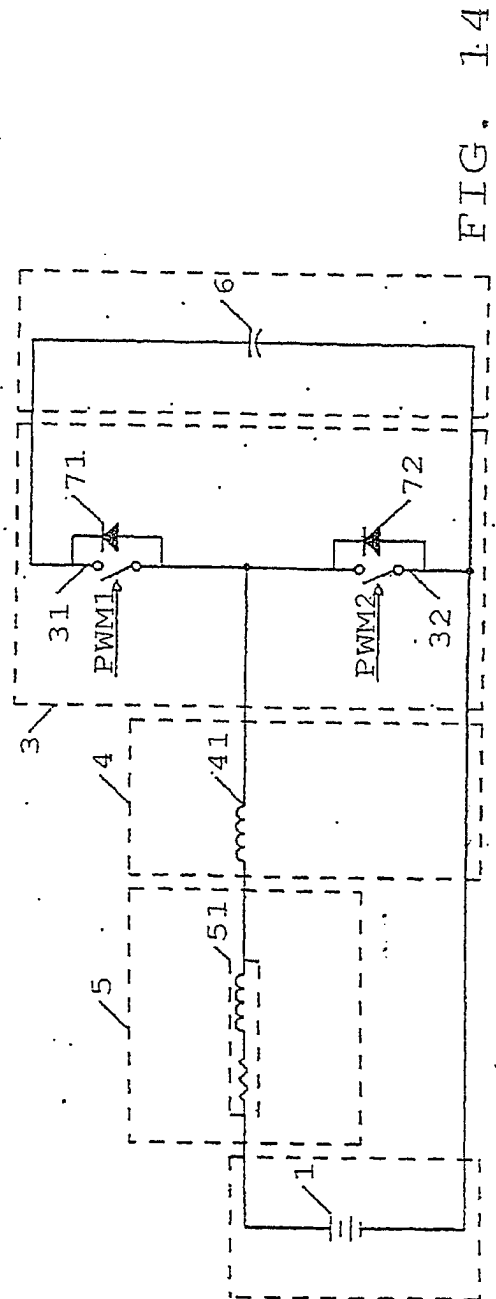
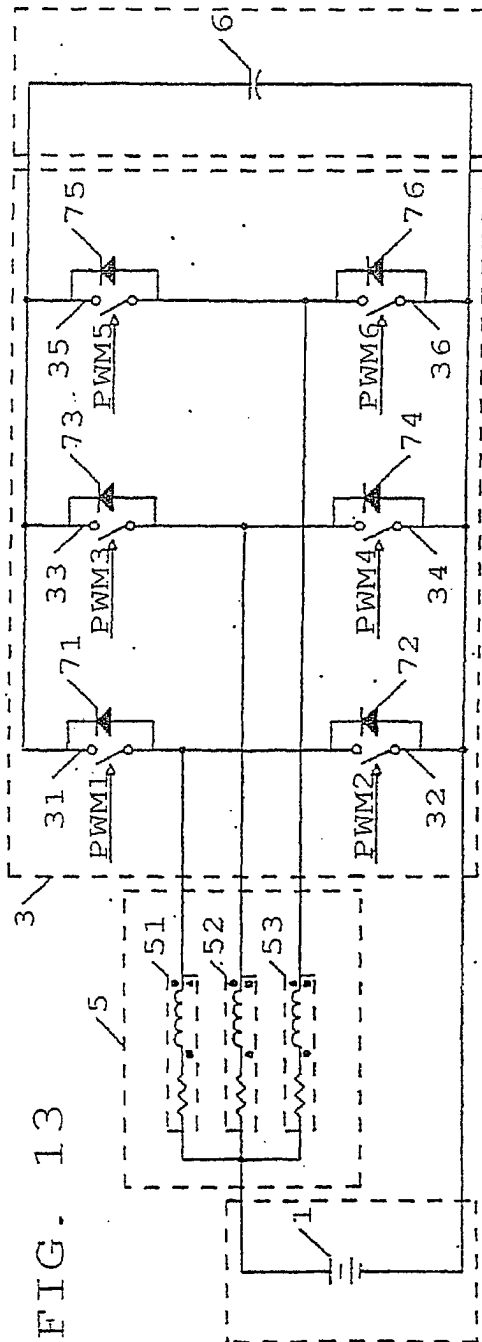
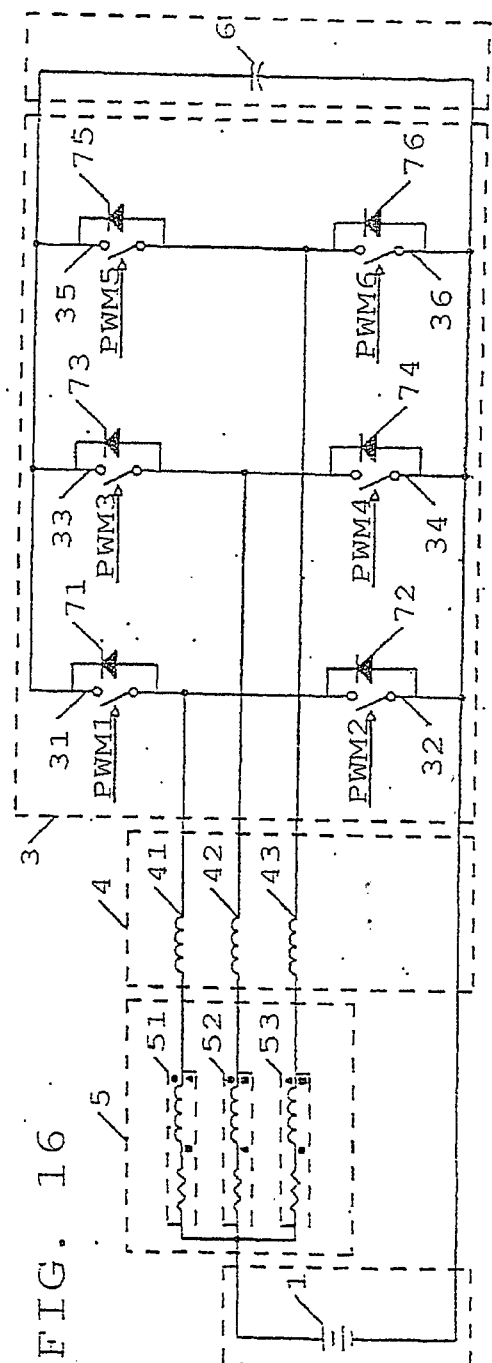
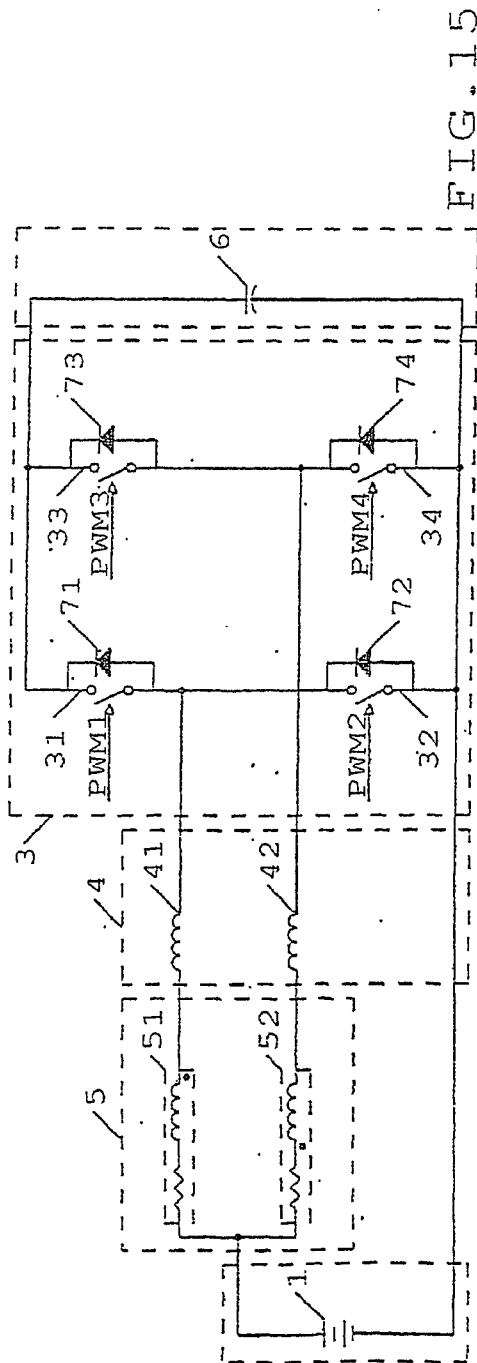


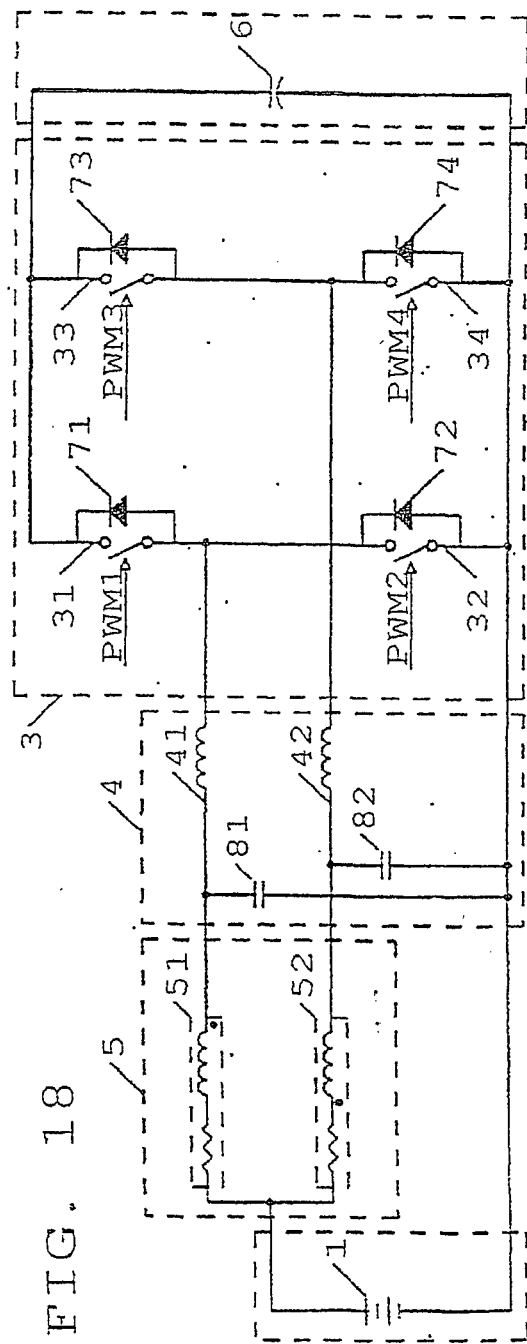
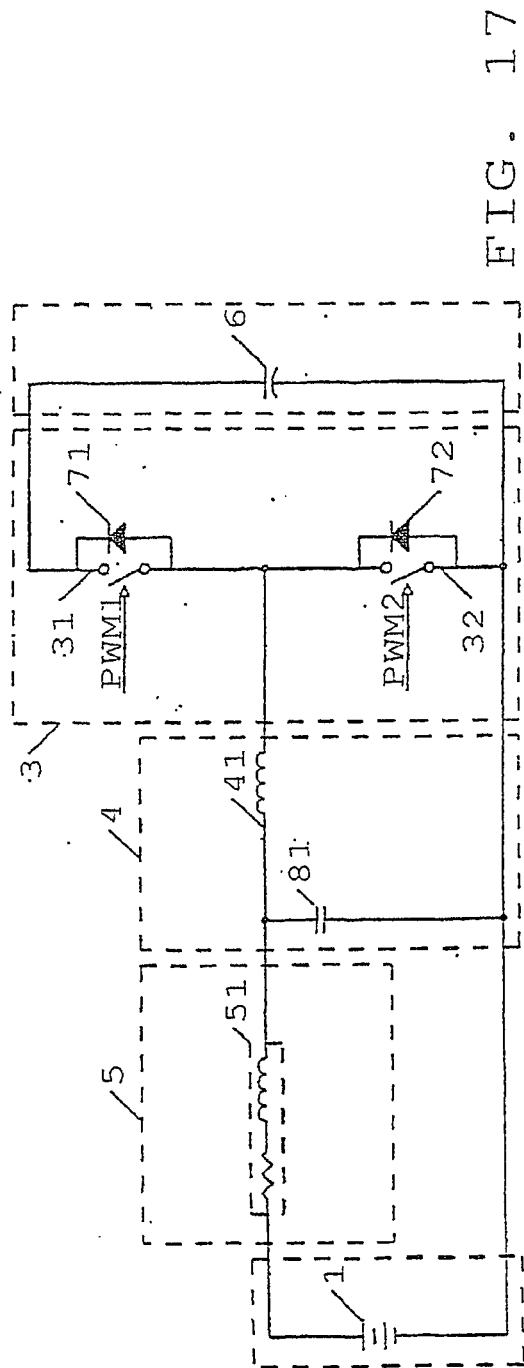
FIG. 8

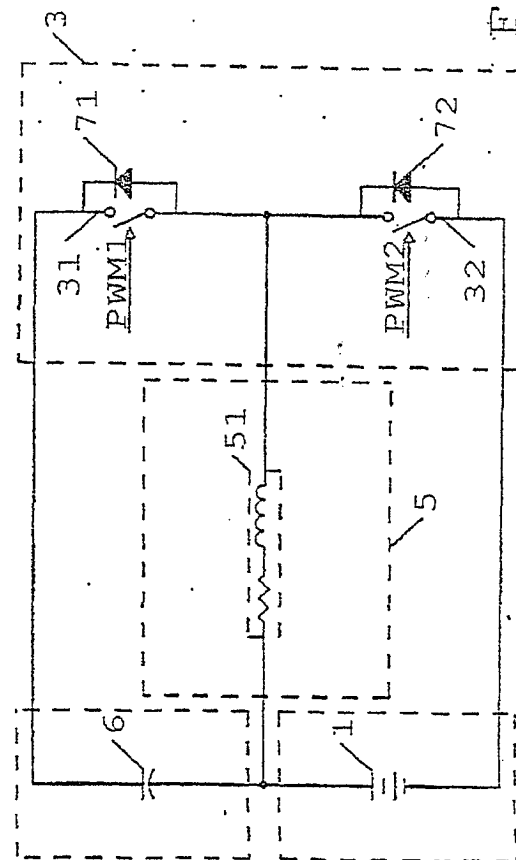
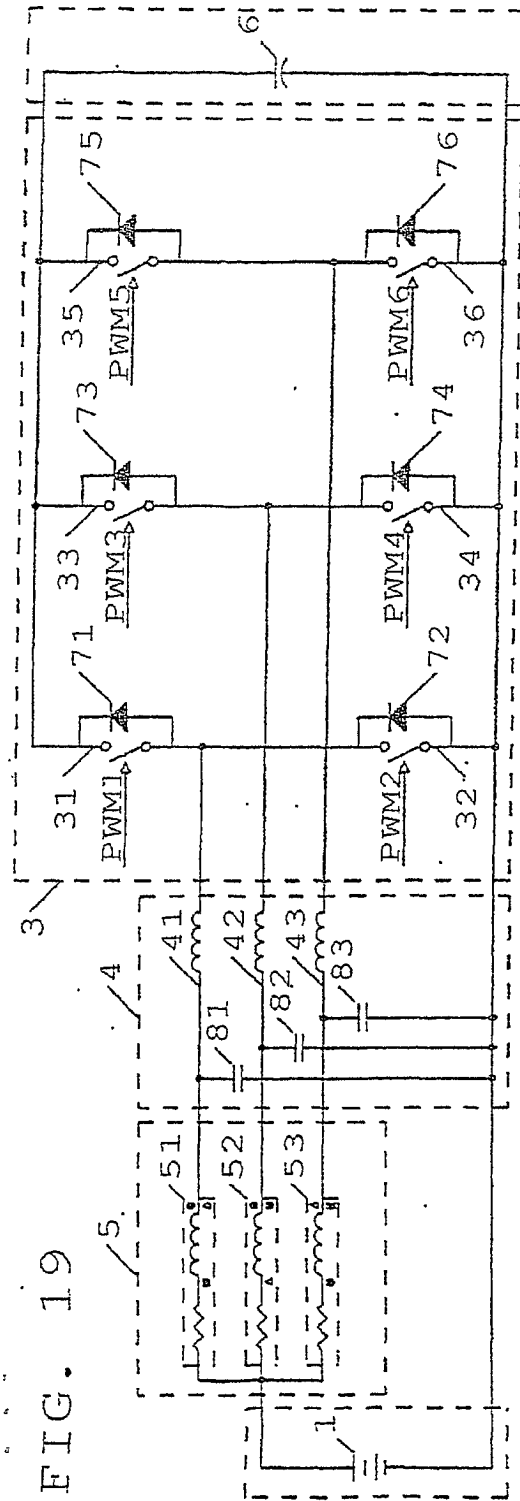












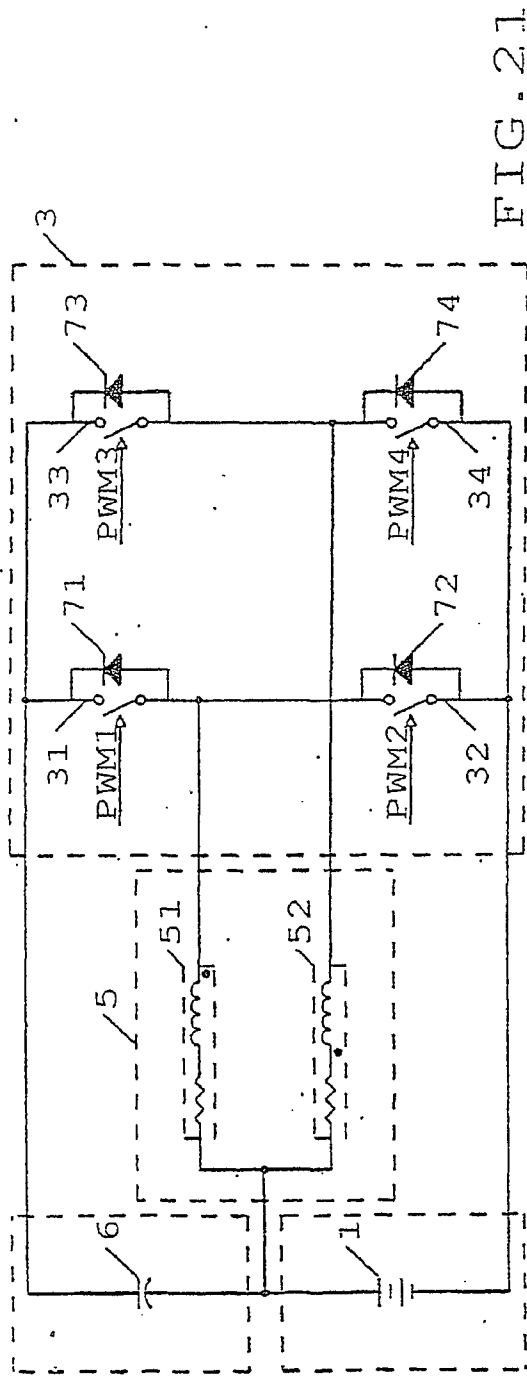


FIG. 21

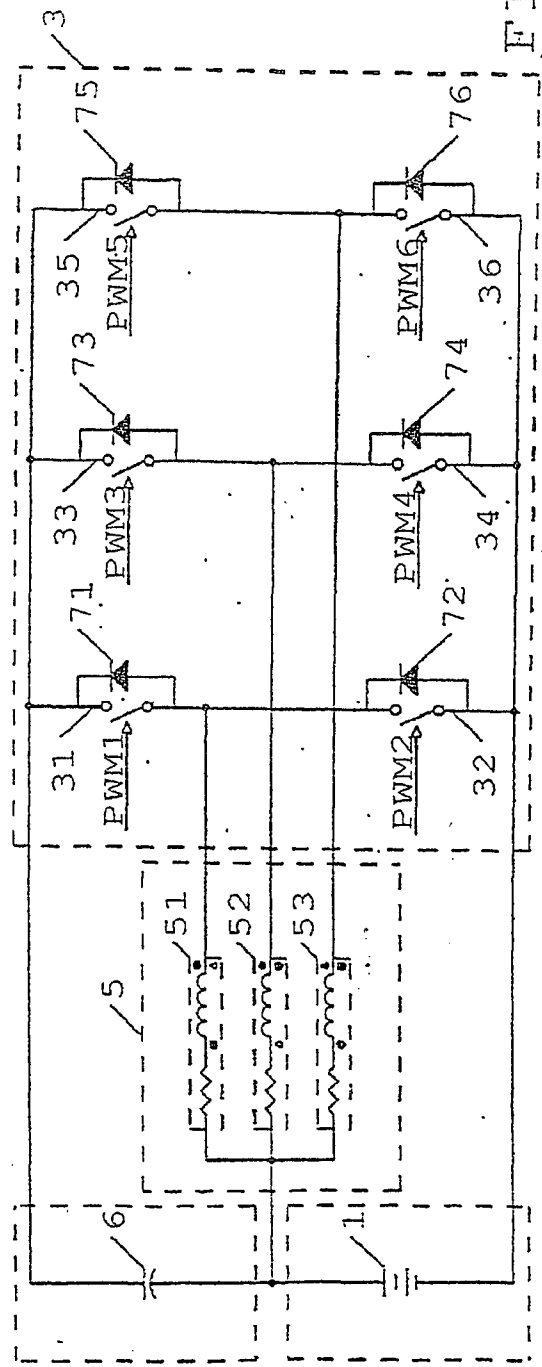
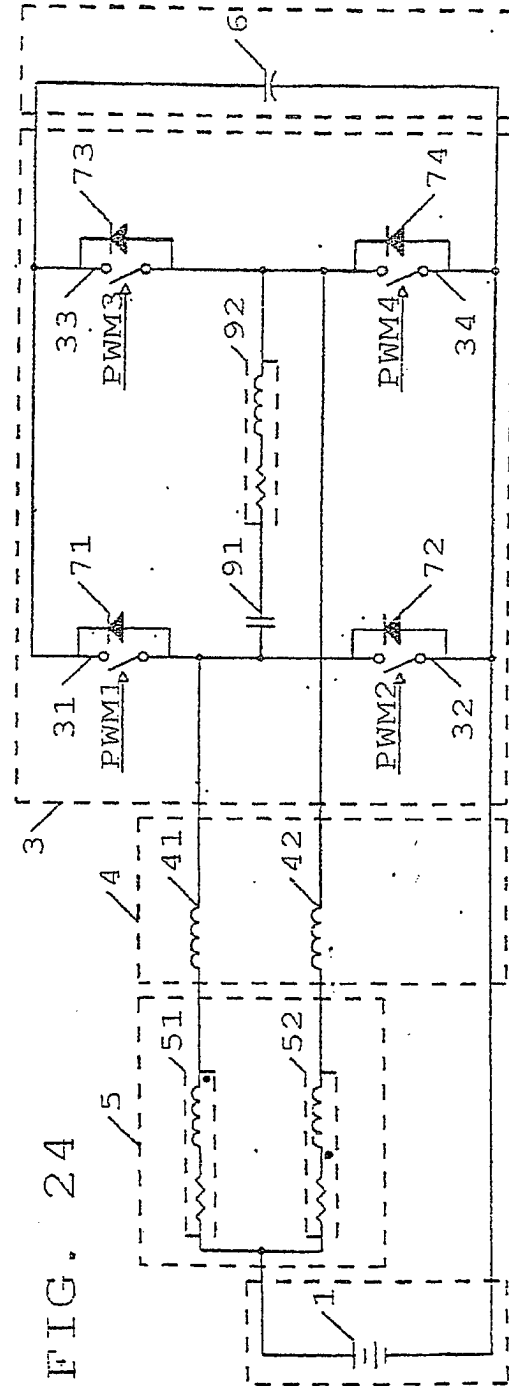
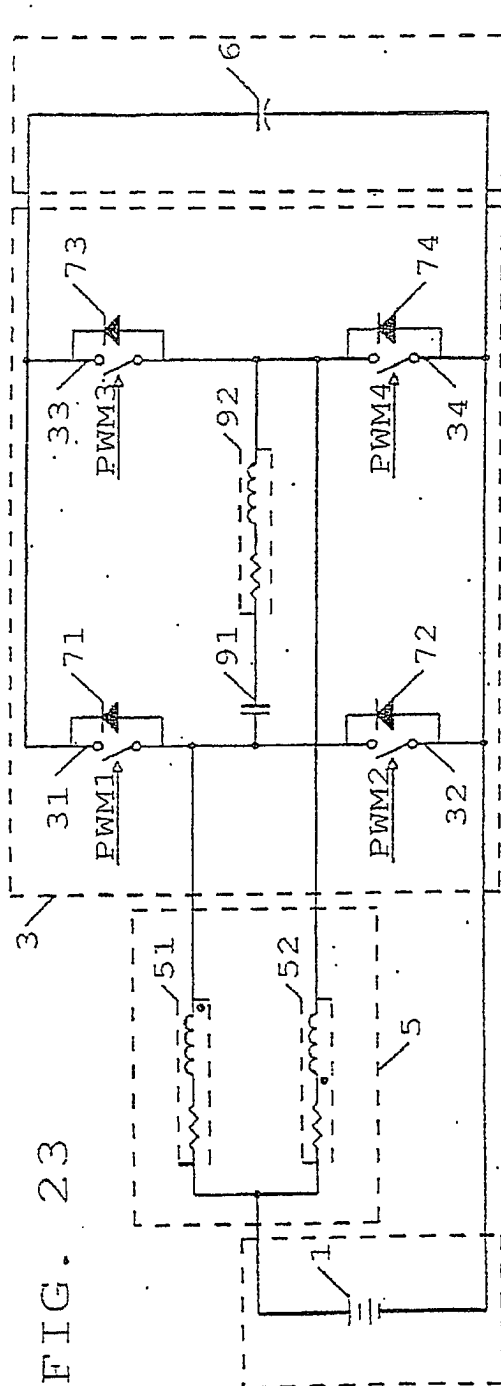


FIG. 22



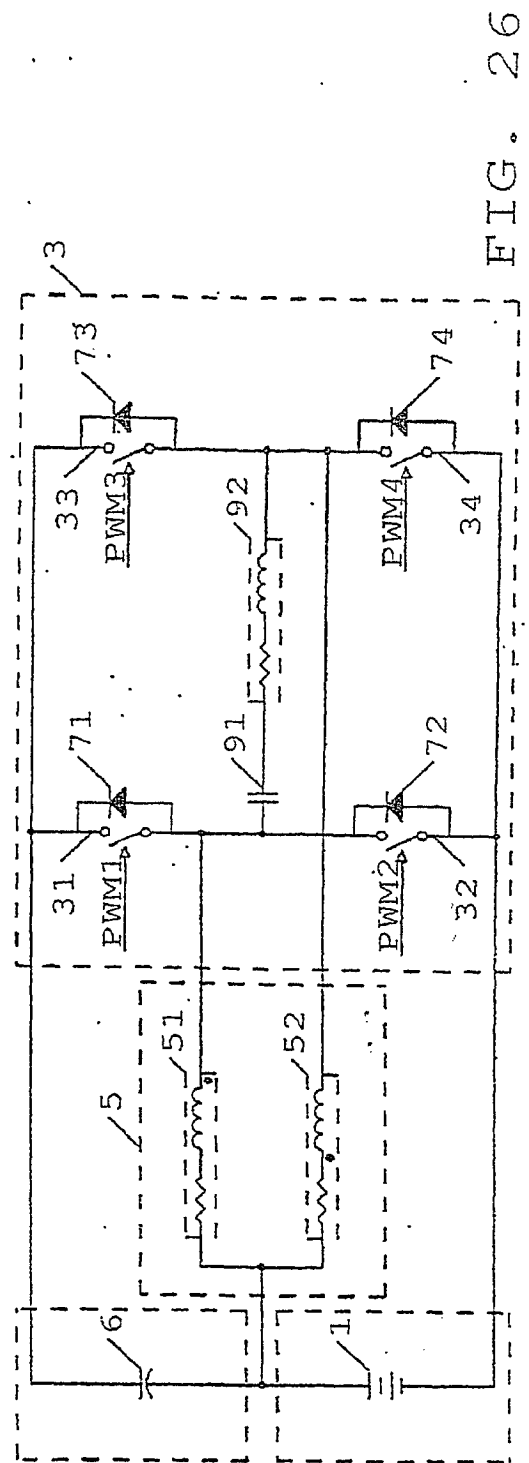
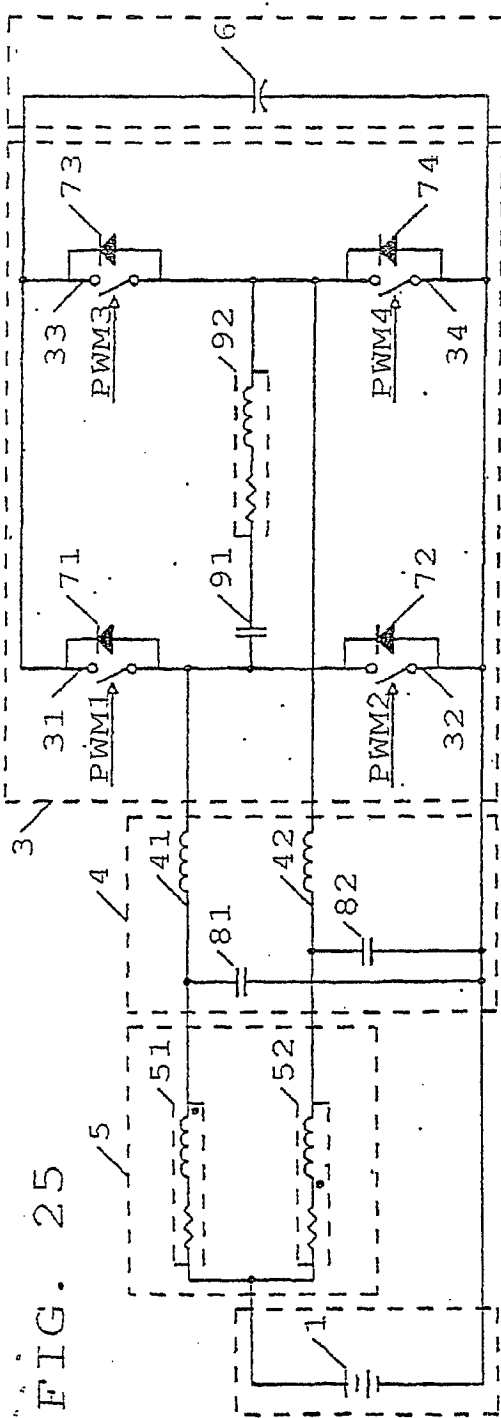


FIG. 27

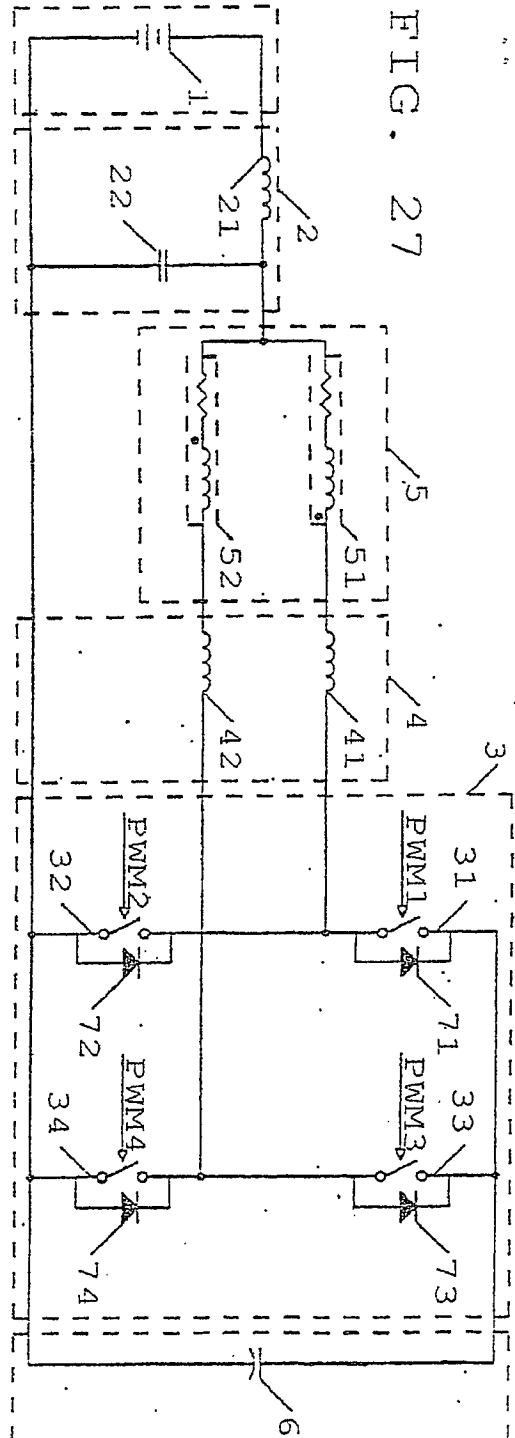


FIG. 28

