



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 680551 B5**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **G 04 B 19/08**  
**G 04 B 45/00**  
**G 04 C 9/08**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT B5**

Die technischen Unterlagen stimmen überein mit der beigehefteten Auslegeschrift Nr. 680 551 G

⑳ Gesuchsnummer: 2079/88

㉒ Anmeldungsdatum: 01.06.1988

③① Priorität(en): 17.09.1987 KR 10328/87

④② Gesuch bekanntgemacht: 30.09.1992

④④ Auslegeschrift veröffentlicht: 30.09.1992

②④ Patent erteilt: 31.03.1993

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1993

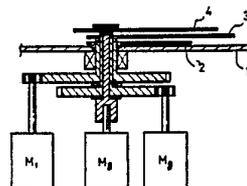
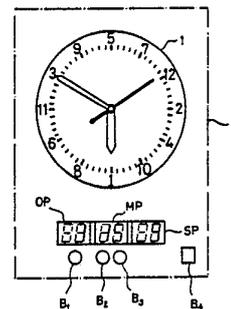
⑦③ Inhaber:  
 Sung Du Kim, Kangnam-ku/Seoul (KR)

⑦② Erfinder:  
 Kim, Sung Du, Kangnam-ku/Seoul (KR)

⑦④ Vertreter:  
 Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤④ **Uhr.**

⑤⑦ Die Uhr besitzt sowohl eine Analoganzeige mit einem Ziffern tragenden Zifferblatt (1) und je einem Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger (2, 3 bzw. 4) als auch eine Digitalanzeige mit Anzeigeabschnitten für Stunden (OP), Minuten (MP) und Sekunden (SP). Von herkömmlichen Uhren unterscheidet sich die beschriebene Uhr vor allem dadurch, dass die Ziffern auf dem Zifferblatt (1) in zufälliger Reihenfolge angeordnet sind. Jedem der Zeiger (2, 3, 4) ist ein eigener Schrittmotor (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>) zugeordnet. Das ungewöhnliche Aussehen der Uhr weckt die Neugier des Trägers und der Betrachter.





CH 680551 A3



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 680551 G A3

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: G 04 B 19/08  
G 04 B 45/00  
G 04 C 9/08

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ AUSLEGESCHRIFT A3

⑳ Gesuchsnummer: 2079/88

㉒ Anmeldungsdatum: 01.06.1988

⑳③ Priorität(en): 17.09.1987 KR 10328/87

④② Gesuch bekanntgemacht: 30.09.1992

④④ Auslegeschrift veröffentlicht: 30.09.1992

⑦① Patentbewerber:  
Sung Du Kim, Kangnam-ku/Seoul (KR)

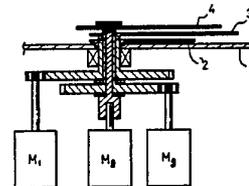
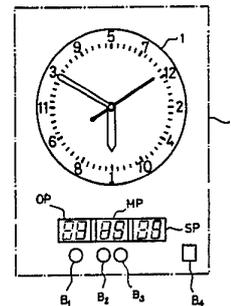
⑦② Erfinder:  
Kim, Sung Du, Kangnam-ku/Seoul (KR)

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ Uhr.

⑤⑦ Die Uhr besitzt sowohl eine Analoganzeige mit einem Ziffern tragenden Zifferblatt (1) und je einem Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger (2, 3 bzw. 4) als auch eine Digitalanzeige mit Anzeigeabschnitten für Stunden (OP), Minuten (MP) und Sekunden (SP). Von herkömmlichen Uhren unterscheidet sich die beschriebene Uhr vor allem dadurch, dass die Ziffern auf dem Zifferblatt (1) in zufälliger Reihenfolge angeordnet sind. Jedem der Zeiger (2, 3, 4) ist ein eigener Schrittmotor (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>) zugeordnet. Das ungewöhnliche Aussehen der Uhr weckt die Neugier des Trägers und der Betrachter.



CH 680551 A3



Bundesamt für geistiges Eigentum  
Office fédéral de la propriété intellectuelle  
Ufficio federale della proprietà intellettuale

## RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:  
2079/88

	<p align="center"><b>DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</b></p> <p align="center">Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile</p>	<p align="center">Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.</p>
A	<p><u>DE - U - 81 22 028</u> (Pinkall) *Zeichnung 1*</p>	1
A	<p><u>FR - A - 790 298</u>(Allirol) *Figur2*</p>	1
A	<p><u>DE - U - 1 959 490</u> (Dubsky) *Figur 2*</p>	1
A	<p><u>DE - A - 27 03 286</u> (Jones) *Figuren*</p>	1
A	<p><u>FR - A - 743 618</u> (Klipstein) *Figuren 1 und 3*</p>	1
<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete      G 04 B 19/08 (Int. Cl.5)</p>		
<p>Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche 14. 10. 91</p>		<p>Examinateur OEB/EPA Prüfer</p>

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Uhr gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches.

In herkömmlichen Uhren sind die Ziffern 1–12 in dieser Reihenfolge auf dem Zifferblatt angeordnet und sind daher – unter gewissen Gesichtspunkten – eintönig und vermögen nicht, in den Augen der heutigen Bevölkerung, eine frische Neugierde zu wecken. Es ist daher ein Zweck der Erfindung, eine Uhr der eingangs genannten Art zu schaffen, die trotz Angabe der richtigen, laufenden Zeit durch die Zeiger eine frische Neugierde bei den Leuten zu wecken vermag.

Zu diesem Zweck weist die vorgeschlagene Uhr die im Kennzeichen des Patentanspruches angegebenen Merkmale auf.

Wegen der gespeicherten Programme ist die vorgeschlagene Uhr im Stande, die korrekte Zeit durch plötzliches Schwenken der Zeiger zu den zufällig verteilten Ziffern auf dem Zifferblatt anzuzeigen. Dies kommt der Befriedigung einer psychologischen Neigung heutiger Leute gleich, die stets nach Abwechslung im Leben trachten. Daher kann die vorgeschlagene Uhr den Leuten ein frisches Gefühl vermitteln, während sie bei Kindern deren Denkvermögen verbessert und deren Neugierde auf Forschung und Studium erweckt. Ausserdem weckt die vorgeschlagene Uhr die Aufmerksamkeit von Kunden, wenn sie in einem Ausstellungsstand vorgezeigt wird.

Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der vorgeschlagenen Uhr anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemässe Uhr, mit den auf dem Zifferblatt zufällig verteilten Ziffern;

Fig. 2 den Fall, wo alle Zeiger der Fig. 1 sich an der Stelle der Ziffer 5 überdecken;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht, die zeigt, dass die einzelnen Zeiger je an einen eigenen Schrittmotor gekoppelt sind;

Fig. 4 ein Blockschema des Uhrwerkes; und

Fig. 5 eine detailliertere Darstellung der Blöcke der Fig. 4.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Auf einem Zifferblatt 1 sind die Ziffern 1–12 rein zufällig in einer kreisförmigen Reihe angeordnet und ein Stundenzeiger 2, ein Minutenzeiger 3 sowie ein Sekundenzeiger 4 sind je an einen Schrittmotor  $M_1$ ,  $M_3$  bzw.  $M_2$  gekoppelt. Die korrekte Zeit ist auch durch eine Digitalanzeige mit Abschnitten OP für die Stunden, MP für die Minuten und SP für die Sekunden angegeben, wobei die Zeiger dieselbe Zeit durch Verdrehung im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn angeben.

Für Stunden, Minuten und Sekunden ist je ein Zähler OC, MC und SC vorgesehen, die an die betreffenden digitalen Anzeigeabschnitte OP, MP,

SP gekoppelt sind, die ihrerseits über ein ODER-Gatter  $OR_1$  an einen Quarzoszillator OSC angeschlossen sind, der an einen Startknopf  $P_4$  gekoppelt ist. Der Stunden- und der Minutenzähler OC bzw. MC sind ihrerseits an Komparatoren  $COM_1$  bzw.  $COM_2$  gekoppelt, an die Addiersteuerklemmen  $P_1$  bzw.  $P_1'$  sowie Substrahiersteuerklemmen  $P_2$  bzw.  $P_2'$  angeschlossen sind, so dass die genannten Zähler an Iststellungszähler  $PPC_1$  und  $PPC_2$  gekoppelt sind. Diese Iststellungszähler  $PPC_1$  und  $PPC_2$  sowie der Sekundenzeiger SC sind an Impulsverteiler  $PD_1$ ,  $PD_2$  bzw.  $PD_3$  angeschlossen sowie an Treiber  $D_1$ ,  $D_2$  bzw.  $D_3$  und an die Schrittmotoren  $M_1$ ,  $M_2$  bzw.  $M_3$ . Die Bezugsziffer 7S in Fig. 5 bezeichnet je eine 7-Segment-LED-Anzeige, SD einen 7-Segment-Treiber und  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  jeweils einen Stoppsensor für die Schrittmotoren  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ .

Die Funktionen und Wirkungen der so ausgebildeten Uhr sind nachstehend beschrieben.

Wenn beim Betrieb der Uhr gemäss Fig. 1 die Stromquelle VCC (Fig. 5) entfernt und der Strom unterbrochen wird, verlieren die digitalen Anzeigeabschnitte OP, MP und SP ihr Leuchten und die Zeiger 2, 3 und 4 werden an ihrer momentanen Stellung stehen bleiben. Wenn die Stromquelle VCC wieder angeschlossen wird, wird der Quarzoszillator OSC Impulse mit einer Frequenz in der Grössenordnung von MHz erzeugen und diese Impulse gehen durch einen nicht dargestellten Frequenzteiler, wo die Frequenz der Ausgangsimpulse vermindert wird.

Wenn die Frequenz der Impulse in den Bereich von 10 bis 50 Hz (ein Impuls alle 0,1–0,02 s) vermindert wird, dann werden sie aufgeteilt und durch die entsprechenden Impulsverteiler  $PD_1$ ,  $PD_2$  und  $PD_3$  abgegeben.

Durch diese Ausgangsimpulse werden die Schrittmotoren  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ , die mit den Zeigern 2, 3, 4 verbunden sind, aktiviert, um die Zeiger plötzlich an die entsprechende, zutreffende Stelle zu bewegen. Genauer gesagt werden die sich bewegenden Zeiger 2, 3, 4 an den entsprechenden genauen Stellungen durch die Wirkung der Stoppsensoren  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  angehalten, die an die Schrittmotoren  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  gekoppelt sind.

Im Betrieb werden zuerst die Stunden-, Minuten- und Sekundenknöpfe  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  betätigt, um die Digitalanzeige zu richten und dann wird der Startknopf  $B_4$  gedrückt (in Fig. 1 ist die angezeigte Zeit 1/4 nach 1). Wenn der Startknopf  $B_4$  gedrückt wird, werden vom Quarzoszillator OSC Impulse erzeugt, und diese Impulse gehen durch eine Frequenzteileranordnung. Die besonderen Impulse mit der Frequenz 1 Hz aus der Frequenzteileranordnung gelangen über das ODER-Gatter  $OR_1$  an den digitalen Sekunden-Anzeigeabschnitt SP und werden gleichzeitig an den Sekundenzeiger SC sowie an den Impulsverteiler  $PD_3$  angelegt, um den Schrittmotor  $M_3$  durch den Treiber  $D_3$  anzutreiben, so dass der Sekundenzeiger 4 sich in Intervallen von einer Sekunde bewegt. Derweilen werden die Anzeigewerte des digitalen Minutenanzeigeabschnittes MP und des Stundenanzeigeabschnittes OP dem Minutenzähler MC bzw. dem Stundenzeiger OC zugeführt, um die Adressen für die zugeordneten Speicher-IC  $MIC_2$

und MIC<sub>1</sub> festzulegen, um dadurch die an diesen Adressen gespeicherten Daten abzurufen.

Die an den entsprechenden Adressen im Speicher-IC MIC<sub>1</sub> gespeicherten Daten bestehen aus den Ziffern 1–12 gemäss dem gespeicherten Programm, während die an den entsprechenden Adressen im Speicher-IC MIC<sub>2</sub> Zahlen von 1–60 gemäss dem gespeicherten Programm sind.

Zunächst soll die Verschiebung des Stundenzeigers 2 beschrieben werden. Wie in Fig. 2 gezeigt, ruhen zunächst alle Zeiger an der Stelle der Ziffer 5, die den Platz der Ziffer 12 (oder 0) bei herkömmlichen Zifferblättern einnimmt. Der Vergleicher COM<sub>1</sub> vergleicht zwei Werte, von denen der eine der an der festgelegten Adresse im Speicher-IC MIC<sub>1</sub> ist und der andere, der im Iststellungszähler PPC<sub>1</sub> festgehaltene Wert ist. Wenn beispielsweise die Adresse 1 des Speicher-IC MIC<sub>1</sub> mit dem entsprechenden Zeitsignal 1 bezeichnet ist, wie in dem digitalen Anzeigeabschnitt OP angegeben, und die Adresse 1 den darin gespeicherten Wert 6 aufweist, wobei der Wert im Iststellungszähler PPC<sub>1</sub> null ist, dann wird die Addiersteuerklemme P<sub>1</sub> betätigt, um den Iststellungszähler PPC<sub>1</sub> auf den Wert 6 zu bringen. Gleichzeitig wird der Impulsverteiler PD<sub>1</sub> aktiviert, um den Schrittmotor M<sub>1</sub> anzutreiben und demzufolge den Stundenzeiger 2 im Uhrzeigersinn zu verdrehen. Gleichzeitig wird auch der im Iststellungszähler PPC<sub>1</sub> gehaltene Wert im Vergleich zu dem in der festgelegten Adresse im Speicher-IC MIC<sub>1</sub> vorhandenen Wert kontinuierlich und einheitsweise vergrössert, so dass, wenn die beiden obengenannten Werte gleich sind, nämlich «6» und «6» der Stundenzeiger 2 in der Stellung der Ziffer 1 stehenbleiben wird. In diesem Zeitpunkt, wenn die vorstehend genannten Werte einander gleich sind, wird das mit der Addiersteuerklemme P<sub>1</sub> verbundene Gatter G<sub>1</sub> automatisch abgeschaltet. Das heisst, das digitale Zeitsignal 1 bezeichnet die entsprechende Adresse 1, um den Zeiger zur Ziffer «6» zu bewegen, was zuvor an der Adresse 1 gespeichert war und auch die Stellung der Ziffer «6» auf dem herkömmlichen Zifferblatt entspricht, wo bei diesem Ausführungsbeispiel Ziffer 1 ist. Die Beziehung der digitalen Zeit oder Adresse in bezug auf die Ziffern auf herkömmlichen Zifferblättern oder den in der Adresse gespeicherten Werten ist frei wählbar.

Im Falle des Minutenzeigers 3 wird auf ähnliche Weise der an der festgelegten Adresse (beispielsweise 15) im Speicher-IC MIC<sub>2</sub> gespeicherte Wert (beispielsweise «50») mit dem Wert (momentan «0») des Iststellungs-Zählers PPC<sub>2</sub> verglichen. Da der momentane Wert des Iststellungszählers PPC<sub>2</sub> kleiner als der im Speicher-IC MIC<sub>2</sub> gespeicherte Wert ist, wird die Addiersteuerklemme P<sub>1</sub>' aktiviert, um wiederholt und inkrementweise den Wert des Iststellungszählers zu erhöhen. Gleichzeitig wird der Impulsverteiler PD<sub>2</sub> aktiviert, um den Schrittmotor M<sub>2</sub> anzutreiben und demzufolge den Minutenzeiger 3 im Uhrzeigersinn zu verdrehen. Im Moment, wo die Werte im Speicher-IC MIC<sub>2</sub> und im Iststellungszähler gleich werden (z.B. «50» und «50»), wird das an die Addiersteuerklemme P<sub>1</sub>' angeschlossene Gatter G<sub>2</sub> abgeschaltet und der Minutenzeiger 3

bleibt an der Stelle der Ziffer 3 stehen, was 15 Minuten bedeutet.

Um mit der Beschreibung der weiteren Arbeitsweise fortzufahren, zählt der Minutenzeiger MC weiter, gemäss dem sich verändernden Wert im digitalen Minutenanzeigeabschnitt MP, um die entsprechende Adresse im Speicher-IC MIC<sub>2</sub> festzulegen, während der Komparator COM<sub>2</sub> den an der festgelegten Adresse im Speicher-IC gespeicherten Wert mit dem Wert im Iststellungszähler PPC<sub>2</sub> vergleicht. Wenn der Wert im Speicher IC grösser ist, wird die Addiersteuerklemme P<sub>1</sub>' aktiviert, um den Minutenzeiger 3 im Uhrzeigersinn zu verdrehen. Wenn aber im Gegensatz dazu der Wert im Iststellungszähler PPC<sub>2</sub> grösser ist, wird die Subtrahiersteuerklemme P<sub>2</sub>' aktiviert, um den Minutenzeiger 3 in der umgekehrten Richtung zu bewegen, während der Wert im Iststellungszähler PPC<sub>2</sub> inkrementweise und wiederholt vermindert wird. Die plötzlichen Bewegungen des Minutenzeigers erfolgen einmal alle 5 Minuten. Das heisst, dass im Zeitintervall zwischen 15 und 19 Minuten sich der Minutenzeiger minutenweise um eine Minute bewegt; wenn aber der Zeitpunkt von 20 Minuten erreicht ist, führt der Minutenzeiger eine grosse Schwenkbewegung aus, um an der Stelle der Ziffer 4 stehen zu bleiben.

Diese grosse Schwenkbewegung des Minutenzeigers 3 erfolgt durch folgenden Vorgang: Wenn der Zeitpunkt von 20 Minuten erreicht ist, vergleicht der Komparator COM<sub>2</sub> den Wert des Iststellungszählers PPC<sub>2</sub> mit dem Wert im Speicher-IC MIC<sub>2</sub>. Je nachdem, welcher Wert grösser ist, wird die Addiersteuerklemme P<sub>1</sub>' oder die Subtrahiersteuerklemme P<sub>2</sub>' aktiviert, um den Minutenzeiger 3 im Uhrzeigersinn oder Gegenurzeigersinn zu verdrehen, bis er genau die Stellung der Ziffer 4 (Fig. 1) auf dem Zifferblatt 1 erreicht. Danach bewegt sich der Minutenzeiger 3 minutenweise, und wenn er die Stellung unmittelbar vor der Ziffer 10 erreicht, macht der Minutenzeiger plötzlich eine grosse Schwenkbewegung bis zur Stellung der Ziffer 5 und dann, wenn der Minutenzeiger 3 die Stellung unmittelbar vor der Ziffer 7 erreicht, führt er wieder eine plötzliche Schwenkbewegung bis zur Stellung der Ziffer 6 durch und danach, wenn er die Stellung unmittelbar vor der Ziffer 11 erreicht, erfolgt wieder eine plötzliche Bewegung bis zur Ziffer 7.

Auf ähnliche Weise führt der Stundenzeiger 2 solche plötzlichen, grossen Bewegungen im Intervall von jeweils einer Stunde aus. Angenommen, die Uhrzeiger 2 und 3 zeigen die Zeit von 1 Uhr 59 Minuten an und es ist seither 1 Minute verstrichen, dann vergleicht der Komparator COM<sub>1</sub> den Wert des Iststellungszählers PPC<sub>1</sub> mit dem Wert im Speicher-IC MIC<sub>1</sub>, um danach den Stundenzeiger 2, je nachdem, welcher Wert grösser ist, im Uhrzeigersinn oder Gegenurzeigersinn zu verdrehen, bisher an der Stelle der Ziffer 2 auf dem Zifferblatt 1 angehalten wird.

Wenn der Minutenzeiger 3 dann wieder die Stellung gerade vor 60 Minuten erreicht, d.h. in der Stellung von 59 Minuten ist, führt der Stundenzeiger 2 wiederum eine grosse, plötzliche Bewegung bis zur Stelle der Ziffer 3 aus. Wie oben beschrieben, weist das Zifferblatt 1 der erfindungsgemäss-

sen Uhr eine zufällige Anordnung der Ziffern 1–12 sowie Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger 2, 3 bzw. 4 auf, die mit dem digitalen Teil der Uhr verknüpft sind.

Der Stundenzeiger 2 führt in Intervallen von jeweils einer Stunde grosse Bewegungen aus, um die laufende Zeit anzugeben, während der Minutenzeiger 3 grosse Bewegungen alle 5 Minuten ausführt, um die laufende Zeit anzuzeigen. Dementsprechend bricht die erfindungsgemässe Uhr aus der Eintönigkeit herkömmlicher Uhren vollständig aus, benützt eine neuartige Analoganzeige und schafft ein neues Uhrenkonzept, das das Bedürfnis der nach merkwürdigen Dingen Ausschau haltenden Leute befriedigt. Ausserdem bietet die erfindungsgemässe Uhr auch eine erzieherische Hilfe, indem sie die Neugier und das Denkvermögen bei Kindern anregt und letztlich der kindlichen Intelligenz förderlich ist. Ausserdem, wenn die erfindungsgemässe Uhr an einer Ausstellung zur Schau gestellt wird, zieht sie die Aufmerksamkeit der Betrachter auf sich und erfüllt somit gewissermassen die Funktion eines Verkäufers.

#### Patentanspruch

Uhr mit analoger und digitaler Anzeige, wobei die Analoganzeige ein mit Ziffern versehenes Zifferblatt und je einen Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger aufweist, während die Digitalanzeige je einen Abschnitt zur Anzeige von Stunden, Minuten und Sekunden aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Zifferblatt (1) die Ziffern 1–12 in zufälliger Reihenfolge angeordnet sind, dass der Stunden-, der Minuten- und der Sekundenzeiger (2, 3 bzw. 4) je an einen Schrittmotor ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ) gekoppelt ist, wo bei die Abschnitte (OP, MP und SP) der Digitalanzeige für die Stunden, Minuten und Sekunden, die über ein mit einem Startknopf ( $B_4$ ) verbundenen ODER-Gatter ( $OR_1$ ) an einem Quarz-Oszillator (OSC) angeschlossen sind, je mit einem Zähler für Stunden (OC), für Minuten (MC) und Sekunden (SC) verbunden sind; wobei die Zähler für Stunden (OC) und Minuten (MC) mit zwei Komparatoren verbunden sind, die je mit Addiersteuerelementen ( $P_1$ ,  $P_1'$ ) und mit Subtrahiersteuerelementen ( $P_2$ ,  $P_2'$ ) verbunden sind, wobei die zwei Komparatoren je mit einem Iststellungszähler ( $PPC_1$  bzw.  $PPC_2$ ) verbunden sind, welche beiden Iststellungszähler ( $PPC_1$ ,  $PPC_2$ ) sowie der Zähler für Sekunden je mit einem Impulsverteiler ( $PD_1$ ,  $PD_2$  bzw.  $PD_3$ ), einem Treiber ( $D_1$ ,  $D_2$  bzw.  $D_3$ ) und einem der Schrittmotoren ( $M_1$ ,  $M_2$  bzw.  $M_3$ ) verbunden sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 1

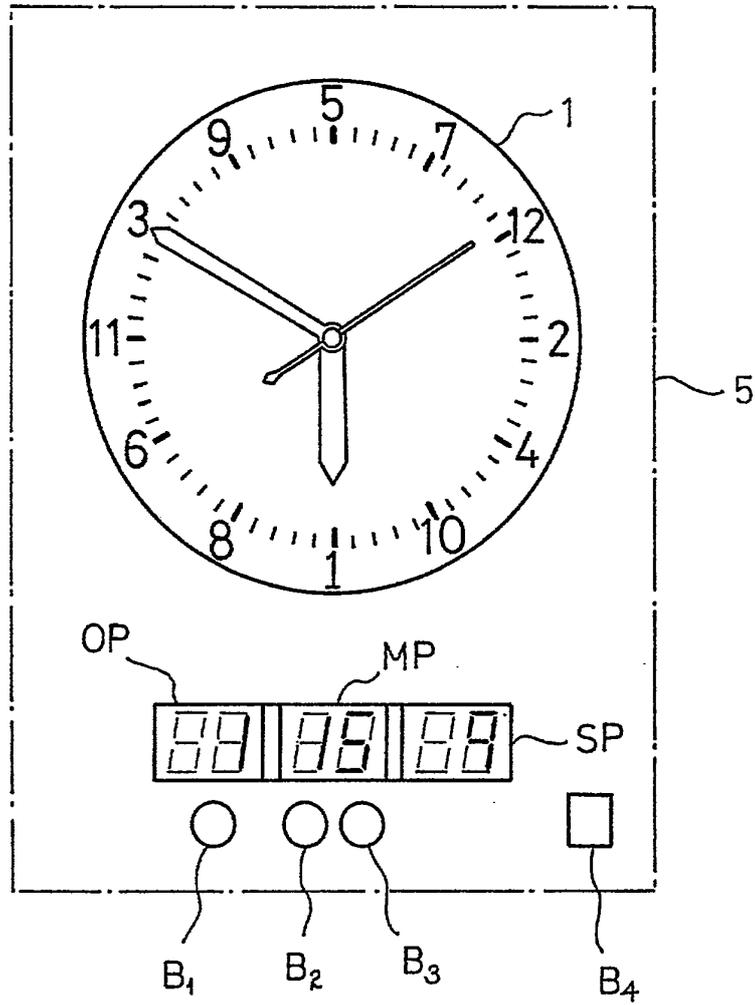


FIG. 2

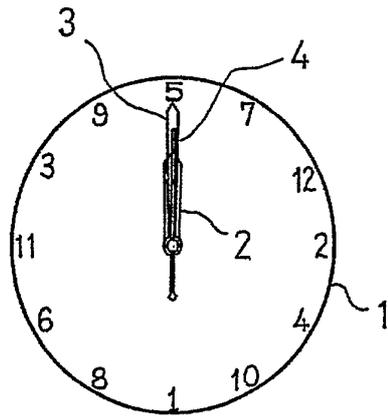


FIG. 3

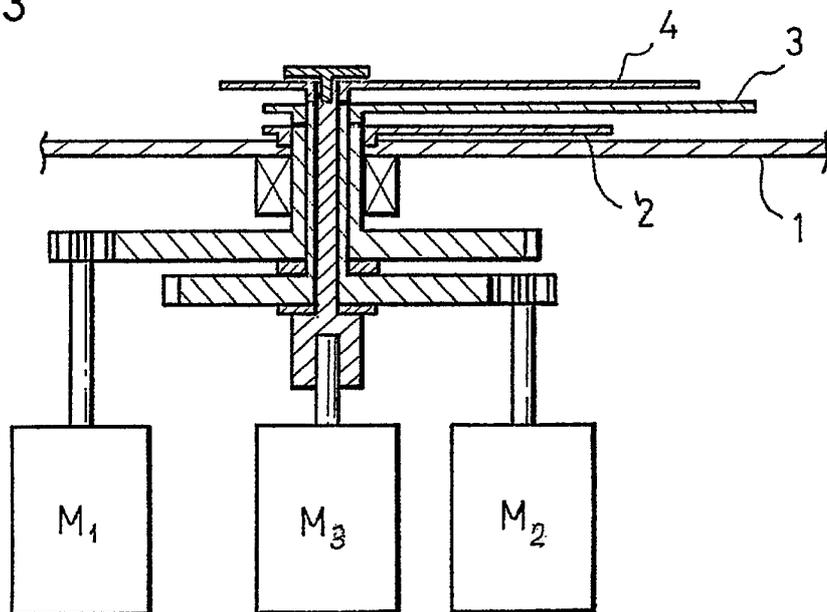
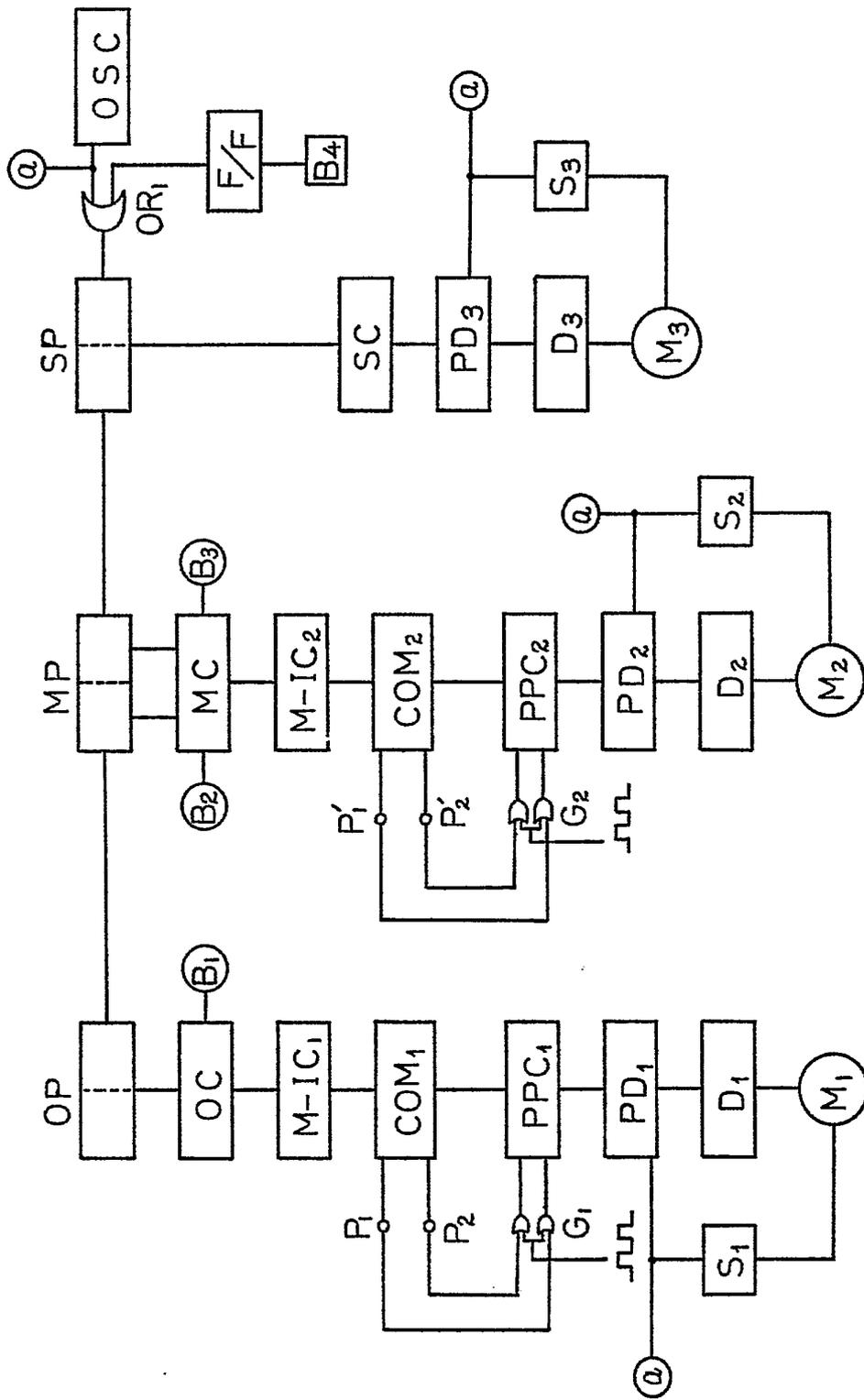


FIG. 4



55 48 100 15

55 48 100 15

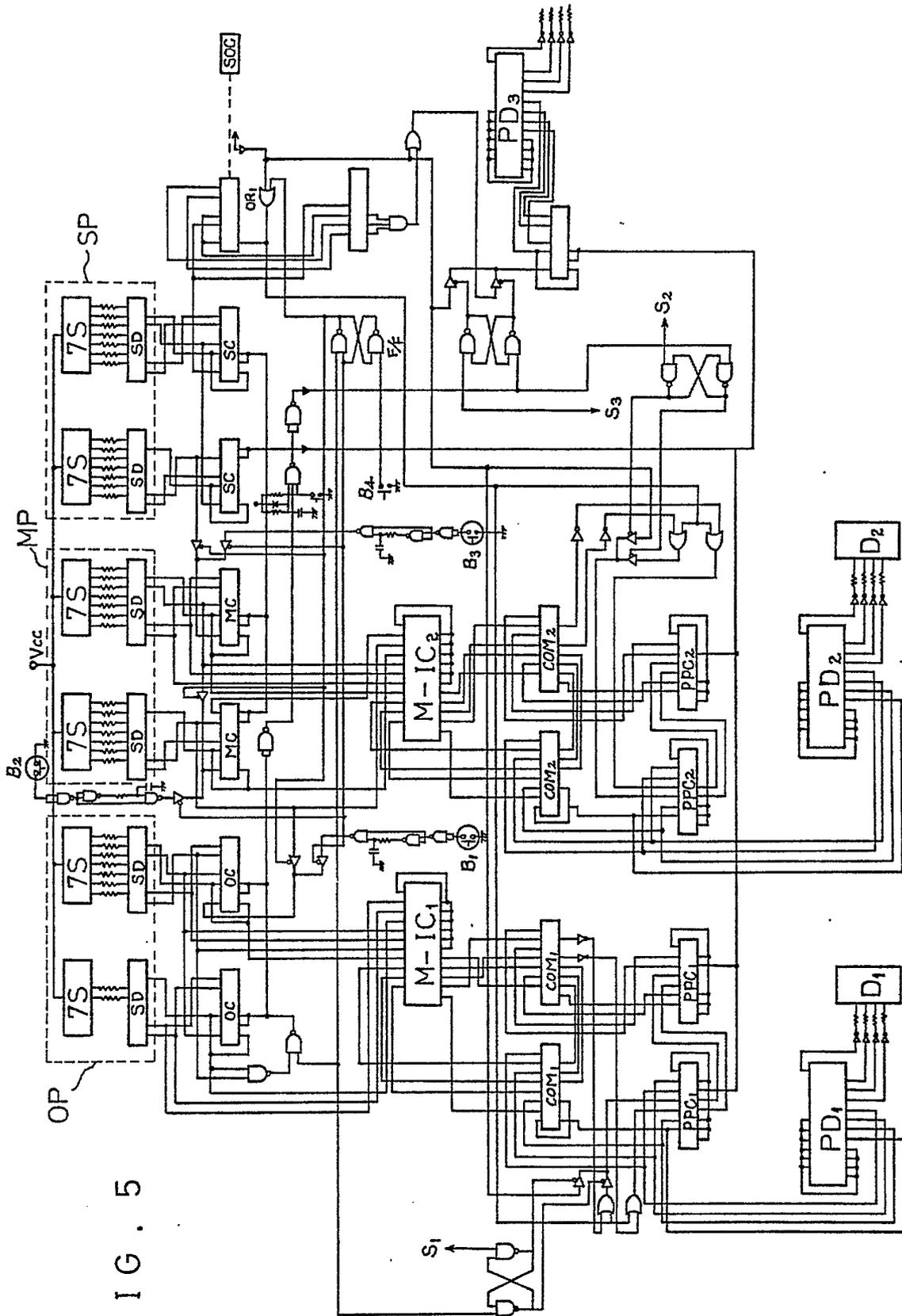


FIG. 5