

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3746-86.R
(22) Přihlášeno 22 05 86

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 15 01 90

265 056

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 5/15

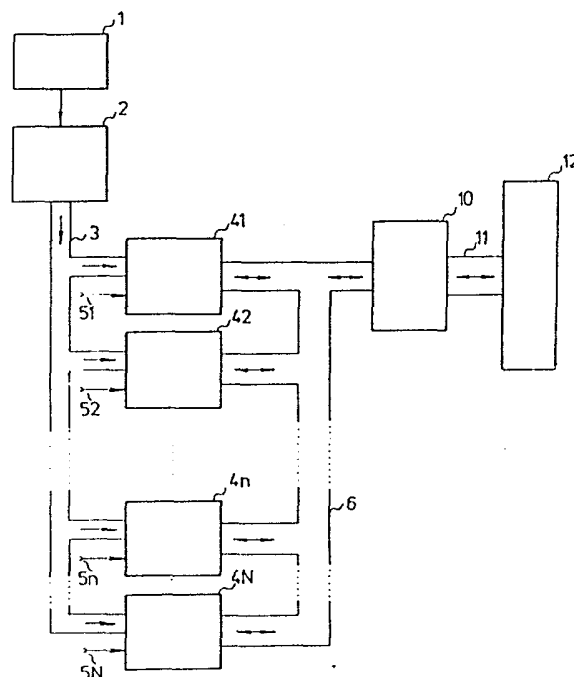
(75)
Autor vynálezu

JANDL IVAN Ing., SLAVKOV,
KEPERT RUDOLF Ing., BRNO

(54)

Zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné
měření časových intervalů

(57) Podstatou zapojení, tvořeného generátorem přesného kmitočtu, který je svým výstupem spojen se vstupem kaskády synchronních čítačů, a interfejsem přístroje, spojeným vstupní/výstupní sběrnicí počítače se vstupními/výstupními porty počítače, je, že ke kaskádě synchronních čítačů je připojena časová sběrnice, přičemž k časové sběrnicí je připojena soustava N měřicích jednotek, kde N je přirozené číslo v rozmezí od 1 do 20, každá n-tá měřicí jednotka, kde n je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N, je spojena svým vstupem se sběrnice přirazenou n-tou vstupní svorkou a svými vstupními/výstupními porty s vnitřní sběrnicí, která je dále spojena s interfejsem přístroje. Řešení lze s výhodou využít všude tam, kde je třeba současně měřit několik různých časových intervalů.



Vynález se týká zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů.

Měření časových intervalů mezi dvěma nebo několika elektrickými impulsy se provádí v mnoha oborech při sledování elektrických, fyzikálních či jiných veličin. Například v oblasti vnější balistiky se používá pro měření rychlostí střel i ke zjišťování průběhu této rychlosti, doby letu střely na cíl, měření rychlostí střepin atd. Speciální čidla zde indikují průlet střely či střepiny přesně definovanou rovinou a vytvářejí elektrické impulsy, které jsou zpracovávány elektronickými čítači.

Elektronické čítače používané v současné době umožňují změřit časový interval mezi dvěma signály, například signály Start a Stop. První signál, to jest signál Start, otvírá hradlo, které od tohoto okamžiku propouští pulsy z generátoru, což je většinou oscilátor či astabilní klopný obvod řízený krystalem, do kaskády předem vynulovaných dekadických čítačů, realizovaných obvykle integrovanými obvody TTL. Výstupy kaskády čítačů bývají připojeny přes vhodné dekodery přímo na displej. Druhý signál, to jest signál Stop, opět uzavře uvedené hradlo a na displeji zůstane zobrazen počet pulsů, které byly do čítače přivedeny. Pokud je frekvence generátoru vhodně zvolena, je zobrazený údaj přímo roven změřenému časovému intervalu. Je-li například kmitočet generátoru roven 1 MHz, představuje zobrazený údaj délku změřeného časového intervalu v mikrosekundách.

Doba zobrazení a současně i interval mezi dvěma následujícími měřeními bývá ovládán dobou překlopení monostabilního klopného obvodu, nastavitelnou obsluhou čítače. Výstupy z kaskády čítačů mohou být připojeny ke sběrnici počítače a signály Stop potom iniciují přenos dat, takže je možné měřicí proces automatizovat.

Nevýhodou popsaných elektronických čítačů je, že umožňují změřit současně pouze jeden časový interval a doba zpracování dat, to jest uložení do paměti počítače, je tak dlouhá, že jeden čítač nemůže být při zkoušce charakteru rychlého jednorázového děje použit několikrát. Například v oblasti vnější balistiky je při požadavku počítačového zpracování výsledků nutné při znásobených měřeních počátečních rychlostí střel, zjišťování průběhu rychlosti střely nebo měření rychlosti střepin použít pro každý registrovaný časový okamžik samostatný čítač vybavený interfejsem pro připojení počítače, čímž roste složitost i cena celé aparatury.

Další nevýhodou při praktickém použití většího počtu čítačů připojených k počítači přes universální interfejsy je při stavbě automatizovaných měřicích pracovišť i značná poruchovost a nespolehlivost celého systému, způsobená hlavně nedokonalostí interfejsů. Počítač například není informován o počátku měření, poněvadž nezachytí signál Start, takže ani nezjistí, že signál Stop nevybavil, například při závadě čidla, v předpo-

kládaném intervalu čítač ani přenos dat a neprovede tedy ani vynulování před dalším měřicím cyklem. Celý systém se tak může dostat do "mrtvých" stavů, programové vybavení je u větších systémů značně složité, rychlosti přenosů dat po universálních sběrnicích vyžadujících adresování a ovládání periferie je nedostatečné atd.

Tyto nevýhody do značné míry odstraňuje zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů tvořené generátorem přesného kmítotu, který je svým výstupem spojen se vstupem kaskády synchronních čítačů a interfejsem přístroje, spojeným vstupní/výstupní sběrnicí počítače se vstupními/výstupními porty počítače, podle vynálezu, jehož podstatou je, že ke kaskádě synchronních čítačů je připojena časová sběrnice, přičemž k časové sběrnici je připojena soustava N měřicích jednotek, kde N je přirozené číslo v rozmezí od 1 do 20, každá n -tá měřicí jednotka, kde n je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N , je spojena svým vstupem se sobě přiřazenou n -tou vstupní svorkou a svými vstupními/výstupními porty s vnitřní sběrnicí, která je dále spojena s interfejsem přístroje. Výhodné přitom je, jestliže k alespoň jedné vstupní svorce je připojen vstupní obvod a/nebo jestliže vnitřní sběrnice je tvořena paralelním zapojením řídicí sběrnice přístroje a datové sběrnice, k níž je svými výstupy připojena soustava M jednotek řízení, kde M je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N , přičemž každá

m-tá jednotka řízení, kde m je přirozené číslo v rozmezí od 1 do M, je spojena svými prvními vstupními/výstupními porty se sobe přiřazenou jednotkou dálkového ovládání a svými druhými vstupními/výstupními porty s řídící sběrnici přístroje.

Výhodou elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů je, že při použití pouze jednoho generátoru přesného kmitočtu a jedné kaskády synchronních čítačů umožňuje změřit okamžiky příchodu elektrických impulsů na několika vstupech, přičemž jejich počet je dán pouze počtem vsazených paměťových a ovládacích logických obvodů.

Další výhodou je možnost jednoduché komunikace a zpracování dat počítačem, kdy při vzájemné nezávislosti paměťových a logických obvodů je možné lehce programově zvládnout eventuální závady v měřicích čidlech, využívat zařízení i pro měření vzájemně nezávislých dějů a podobně.

Další výhodou je při použití pouze jednoho paměťového a logického ovládacího kanálu varianta funkce, kdy je zapojení využíváno k měření okamžiků příchodu elektrických impulsů přiváděných na vstup logického obvodu. Při přímé vazbě tohoto kanálu na počítač, což je programově zajistitelné, je možné dosáhnout velké rychlosti přenosu dat a tím i vysoké maximální četnosti sledovaných impulsů.

Vynález bude dále podrobněji popsán podle přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněno první příkladné provedení zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů podle vynálezu a na obr. 2 je znázorněno druhé příkladné provedení zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů podle vynálezu.

První příkladné zapojení podle vynálezu na obr. 1 je tvořeno generátorem 1 přesného kmitočtu, který je svým výstupem spojen se vstupem kaskády 2 synchronních čítačů, k níž je připojena časová sběrnice 3. K časové sběrnici 3 je připojena soustava N měřicích jednotek 41 až 4N, kde N je přirozené číslo v rozmezí od 1 do 20. Každá n-tá měřicí jednotka 4n, kde n je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N, je spojena svým vstupem se sobě přiřazenou n-tou vstupní svorkou 5n a svými vstupními/výstupními mi porty s vnitřní sběrnici 6. Vnitřní sběrnice 6 je dále spojena s interfejsem 10 přístroje, spojeným vstupní/výstupní sběrnici 11 počítače se vstupními/výstupními porty počítače 12.

U druhého příkladného provedení, znázorněného na obr. 2, je interfejs 10 přístroje tvořen paralelním zapojením interfejsu 13 řízení a interfejsu 14 přenosu dat. Vnitřní sběrnice 6 je tvořena paralelním zapojením řídicí sběrnice 15 přístroje, zápojené mezi vstupní a výstupní porty každé n-té měřicí jednotky 4n, první vstupní/

výstupní porty interfejsu 14 přenosu dat a vstupní/výstupní porty interfejsu 13 řízení, a datové sběrnice 16, zapojené mezi výstupy každé n -té měřicí jednotky 4n a vstupy interfejsu 14 přenosu dat a dále mezi výstupy interfejsu 14 přenosu dat a vstupy počítače 12. Vstupní/výstupní sběrnice 11 počítače je tvořena řídicí sběrnici 17 počítače, zapojenou mezi výstupy počítače 12 a vstupy interfejsu 13 řízení, a sběrnici 18 řízení přenosu dat, zapojenou mezi vstupní/výstupní porty počítače 12 a vstupní/výstupní porty interface 14 přenosu dat. K vstupním svorkám 51 až 5N jsou jednotlivě připojeny vstupní obvody 71 až 7N. K datové sběrnici 16 je svými výstupy připojena soustava M jednotek 81 až 8M řízení, kde M je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N , přičemž každá m -tá jednotka 8m řízení, kde m je přirozené číslo v rozmezí od 1 do M , je spojena svými prvními vstupními/výstupními porty se sobě přiřazenou jednotkou 9m dálkového ovládání ze soustavy jednotek 91 až 9M dálkového ovládání a svými druhými vstupními/výstupními porty s řídicí sběrnici 15 přístroje.

V činnosti zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů podle vynálezu je v generátoru 1 vyráběn přesný kmitočet, od něhož je odvozena časoměrná funkce. Tento kmitočet se trvale přivádí na vstup kaskády 2 synchronních čítačů, která nepřetržitě čítá v cyklickém režimu, to jest po naplnění

následuje automatický přechod do nulového stavu a nové čítání. Sledované elektrické signály například z neznázorněných elektrických čidel jsou přivedeny přímo nebo přes vstupní obvody 71 až 7N ke vstupním svorkám 51 až 5N a odtud na vstupy měřicích jednotek 41 až 4N, které po příchodu impulsu zajistí uložení okamžitého stavu časové sběrnice 3 kaskády 2 čítačů do své paměti. Měřicí obvody měřicích jednotek 41 až 4N umožňují prostřednictvím vnitřní sběrnice 6 přes interfejs 10 přístroje komunikaci s počítačem 12. V rámci této komunikace je možné pomocí vhodného programu zajistit několik funkcí zapojení. Je možné zajistit nastavení měřicích jednotek 41 až 4N do výchozího stavu, to jest do stavu připravenosti pro měření, který zahrnuje například zajištění nulování měřicích jednotek 41 až 4N před měřením. Dále je možno zajistit signalizaci do počítače 12, zahrnující například přerušování hlavního programu nebo žádost o přenos dat. Konečně je možno zajistit přenosy dat, to jest zachyceného stavu časové sběrnice 3, do počítače 12. Vlastní vyhodnocení měření se provádí programově v závislosti na konkrétní konfiguraci měřicí sestavy. Vstupní obvody 71 až 7N zajišťují převod elektrických signálů z neznázorněných čidel, která mohou být různého typu, například optická, elektromagnetická, kontaktní, piezoelektrická a podobně, na úroveň logických signálů obvodů, použitých v měřicích jednotkách 41 až 4N.

U druhého příkladného provedení, znázorněného na obr. 2, jsou od sebe odděleny funkce řízení a funkce přenosu dat. Řízení zařízení je zajišťováno z výstupního portu počítače 12. Řízení všech funkcí měřicích jednotek 41 až 4N i základních režimů funkce interfejsu 14 přenosu dat je zajišťováno přes interfejs 13 řízení po řídicí sběrnici 15 přístroje. Přenosy dat z jednotlivých měřicích jednotek 41 až 4N do paměti počítače 12 i informace o okamžitém stavu zařízení jsou uskutečňovány po datové sběrnici 16 a jsou řízeny sběrnici 18 řízení přenosu dat. Ovládání některých funkcí zařízení lze však zajistit i z jednotky 91 až 9M dálkového ovládání prostřednictvím jednotky 81 až 8M řízení.

Vynález lze s výhodou využít všude tam, kde je třeba současně měřit několik různých časových intervalů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

265 056

1. Zapojení elektronického obvodu pro vícenásobné měření časových intervalů, tvořené generátorem přesného kmitočtu, který je svým výstupem spojen se vstupem kaskády synchronních čítačů, a interfejsem přístroje, spojeným vstupní/výstupní sběrnicí počítače se vstupními/výstupními porty počítače, vyznačující se tím, že ke kaskádě (2) synchronních čítačů je připojena časová sběrnice (3), přičemž k časové sběrnici (3) je připojena soustava N měřicích jednotek (41 až 4N), kde N je přirozené číslo v rozmezí od 1 do 20, každá n-tá měřicí jednotka (4n), kde n je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N, je spojena svým vstupem se sobě přiřazenou n-tou vstupní svorkou (5n) a svými vstupními/výstupními porty s vnitřní sběrnicí (6), která je dále spojena s interfejsem (10) přístroje.

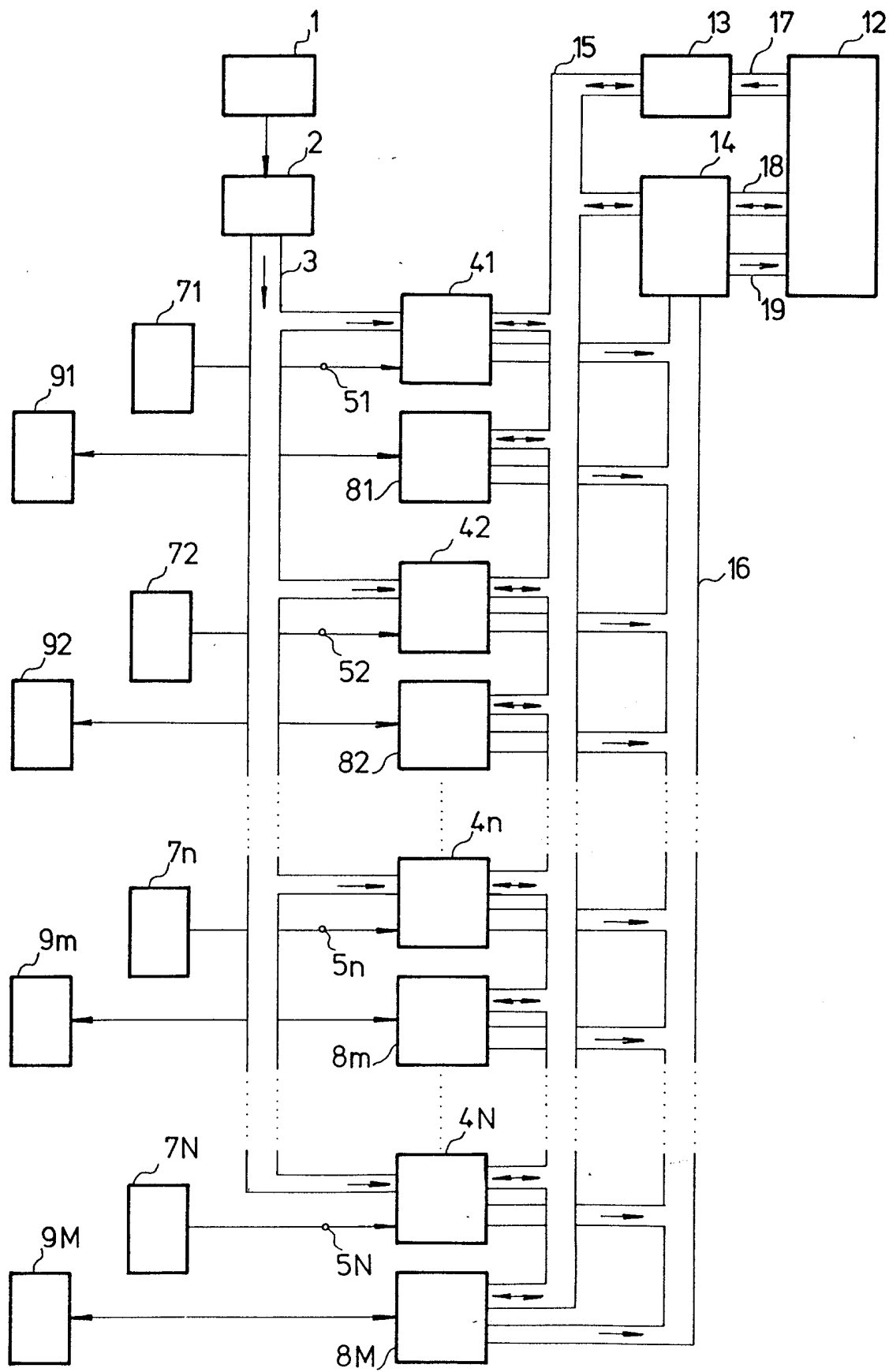
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že k alespoň jedné vstupní svorce (51 až 5N) je připojen vstupní obvod (71 až 7N).

3. Zapojení podle bodu 2, vyznačující se tím, že vnitřní sběrnice (6) je tvořena paralelním zapojením řídicí sběrnice (15) přístroje a datové sběrnice (16), k níž je svými výstupy připojena soustava M jednotek (81 až 8M) řízení, kde M je přirozené číslo v rozmezí od 1 do N, přičemž každá m-tá jednotka (8m) řízení,

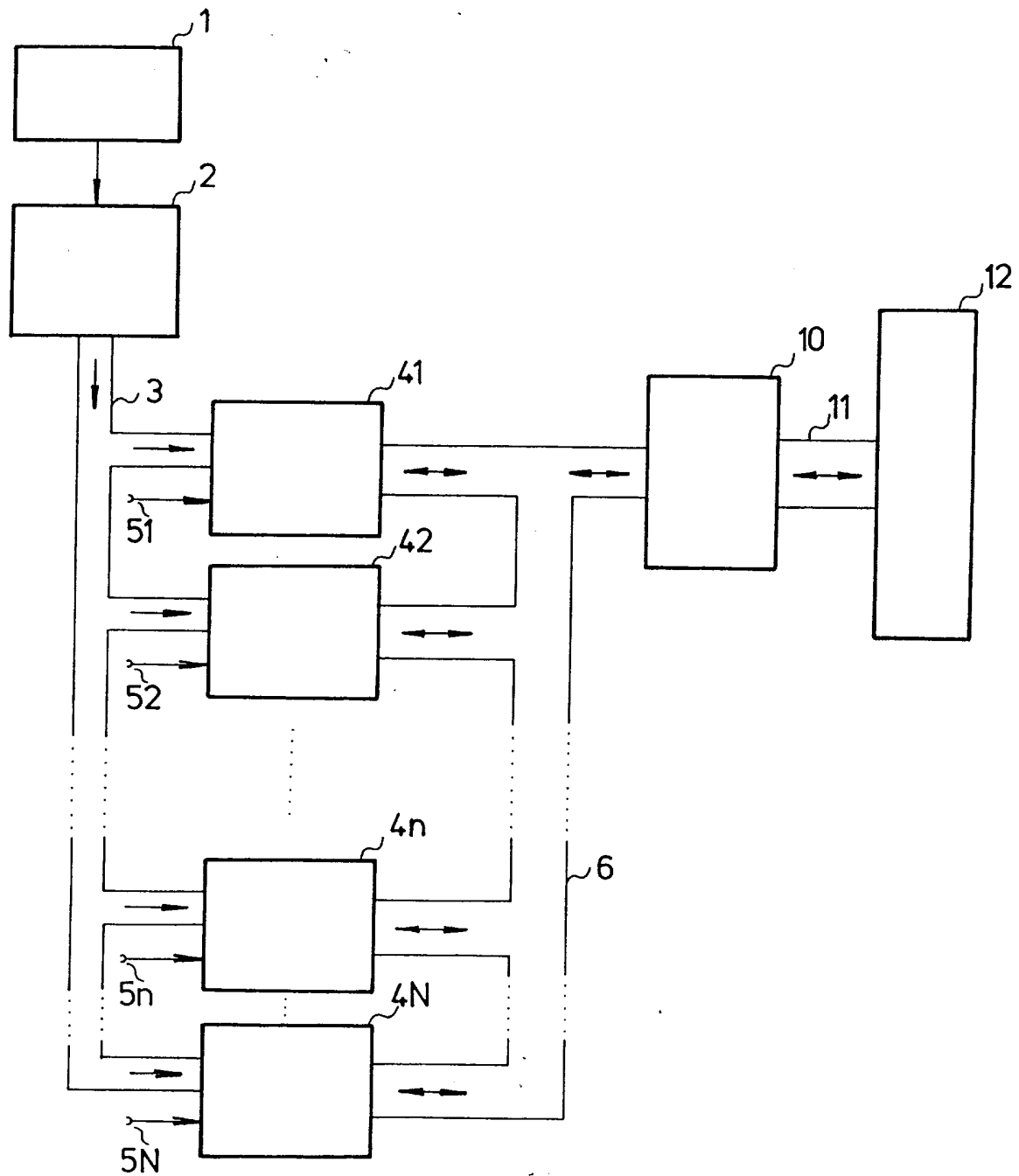
265 056

kde m je přirozené číslo v rozmezí od 1 do M , je spojena svými prvními vstupními/výstupními porty se sobě přiřazenou jednotkou (9m) dálkového ovládání a svými druhými vstupními/výstupními porty s řídicí sběrnicí (15) přístroje.

2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2