

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218038
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 11 C 23/00

(22) Přihlášeno 02 10 81
(21) (PV 7238-81)

(4C) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu ŠIMÁNEČESTMÍR prof. ing., PRAHA

(54) Generátor kódu s kuličkovými kódovacími elementy pro binární počítač

1

Vynález se týká generátoru kódu pro binární počítač, sestávajícího z vnitřního a vnějšího statoru s čely, rotoru s unášečem a kuličkových kódovacích elementů.

K zakódování pořadového čísla mechanického děje, jako například otáček, skoku, průchodu objektu před čidlem a podobně, se používá různých druhů mnohostavových mechanismů, generátorů kódu, ve kterých ke každému pořadovému číslu děje je přiřazen jeden z možných stavů. Běžně používané mechanismy jsou založeny na skokových převodech a generují výstupní informace v desetinné, dvojkové nebo jiné soustavě jako přirozenou řadu čísel. Počítadla, konstruovaná s těmito generátory kódu a pracující například v dvojkové soustavě kompatibilní s výpočetní technikou a systémy pro hromadný sběr a zpracování dat, obsahují velký počet prvků a jsou mechanicky složitá.

Méně známé, i když jednodušší, jsou mnohostavové mechanismy, jejichž výstupem je jednořádková posloupnost dvou různých prvků, symbolicky označených „0“ a „1“, vyznačující se tím, že v celé délce posloupnosti se každá z binárních kombinací n sousedních prvků vyskytuje právě jen jedenkrát. Pro posloupnost s délkou cyklu $2^n - 1$ lze se strojit jednoduchý mechanický gene-

2

rátor této posloupnosti, založený na mechanické analogii generátoru kódu s posuvným registrem, přičemž n s výjimkou některých čísel, může nabývat i velmi vysokých hodnot. Na tomto principu však nelze sestrojit jednoduchý generátor kódu pro délky cyklu odlišné od $2^n - 1$, přičemž například kód s délkou cyklu 2^8 je žádoucí z hlediska kompatibility s 8-bitovými mikroprocesory a kódy délky 360 nebo 400 pro dělení kruhu.

Tento nedostatek pro menší délky cyklu, například do 512, odstraňuje generátor kódu podle vynálezu, u kterého se posloupnost sestávající z kuličkových elementů s významem „1“ a mezer mezi nimi s významem „0“ posouvá drážkovaným rotorem ve dvou protiběžných a svými konci v čelech propojených spirálových drážkách vnitřního a vnějšího statoru po prostorových spirálách různého průměru.

Jeho podstata spočívá v tom, že vnější válcový povrch vnitřního statoru a vnitřní válcový povrch vnějšího statoru jsou opatřeny protichodými závitovými drážkami, propojenými v čelech drážkami a rotor je spojen s hlavním hřídelem planžetovým unášečem opatřeným otvory a je opatřen na vnějším i vnitřním válcovém povrchu drážkami, rovnoběžnými s jeho osou a každá z drážek je na čelech rotoru propojena spojovacími

drážkami s jednou z drážek a kuličkový kódovací element je veden všemi drážkami do poloviny svého průměru, přičemž posloupnost kuličkových kódovacích elementů a mezer mezi nimi tvoří v závitových drážkách statorů cyklickou kódovací posloupnost.

Podle dalšího význaku vynálezu jsou drážky rotoru propojeny spojovacími drážkami v jeho čelech v jednu nekonečnou drážku a drážky jsou přesazeny o polovinu rozteče.

Základní výhoda generátoru kódu podle vynálezu je v jeho poměrně výrobní jednoduchosti a bezporuchovosti provozu.

Mechanický generátor kódu generující kódovací posloupnost je znázorněn na připojeném výkrese. Obr. 1 znázorňuje generátor a jeho součásti částečně v řezu, částečně v pohledu. Na obr. 2 je v levé polovině generátor v řezech kolmých na jeho osu, v pravé polovině v pohledu seshora na čelo.

Generátor sestává z vnitřního statoru 1, vnějšího statoru 2, rotoru 3, čel 4 a 5, unášče 6 a kuličkových kódovacích elementů 7. Válcový vnitřní stator 1 je opatřen vnější závitovou drážkou 8 se stoupáním h , jejíž profil je volen tak, aby do ní zapadl kuličkový element 7 do poloviny svého průměru. Vnější stator 2 je opatřen vnitřní závitovou drážkou 9 se stoupáním H stejného profilu jako má závitová drážka 8. Závitové drážky 8 a 9 jsou protichodé. Mezi statory 1 a 2 je volně otočný rotor 3, který má na svém vnitřním i vnějším válcovém povrchu po celé délce m drážkami 10 a 11, paralelními s osou rotoru 3 o stejném profilu jako závitové drážky 8 a 9. Na čelech rotoru jsou drážky 10 propojeny spojovacími drážkami 12 s drážkami 11 buď tak, že jedna z drážek 10 je na obou koncích propojena s jednou z drážek 11 nebo je drážka 10 propojena na svých koncích se dvěma různými drážkami z drážek 11 a to tak, že kuličkový element 7 po m obězích kolem rotoru 3 proběhne všemi drážkami a dostane se do výchozí polohy. Profily spojovacích drážek 12 jsou shodné s profilem ostatních drážek v rotoru 3. Pohyb rotoru 3 je odvozen od ozubeného kola 14 a od hlavního hřídele 13, procházejícího čelem 4 přes planžetový unášče 6 s otvory, kterými mohou kuličkové elementy 7 volně procházet. Závitové drážky ve statorech 1 a 2 jsou propojeny v čelech 4 a 5, spojených pevně s oběma statory 1, 2 pomocí drážek 15 a 16 stejného profilu jako profil závitových drážek 8 a 9.

Funkce generátoru je následující. Kódovací kuličkové elementy 7 jsou do poloviny průměru vedeny drážkami 10, 11 a 12 rotoru 3, do druhé poloviny průměru závitovými drážkami 8 a 9 statorů 1 a 2 a drážkami 15 a 16 v čelech 4 a 5. Systém drážek ve statorové části a v rotoru 3 fixuje tak polohu kuličkových kódovacích elementů, které jsou po azimutu unášeny drážkami rotoru 3 a v axiálním směru závitovými drážkami statorů. Drážkami v čelech 4 a 5 a drážkami 12 v čelech rotoru 3 jsou kuličkové kódo-

vací elementy 7 přesouvány z vnitřních drážek 10 rotoru 3 do vnějších drážek 11 a z drážek vnitřního statoru 1 do drážek vnějšího statoru 2. Jestliže je při stejné délce statorů 1 a 2 na vnitřním statoru 1 vytvořena závitová drážka o k závitůch a ve vnějším statoru 2 závitová drážka o p závitůch, pak počet kódovacích míst v uzavřené drážce rotoru, vzniká propojením drážky 10 na obou koncích s drážkami 11, je $k + p + 2$. Některá z nich mohou být obsazena kuličkovými kódovacími elementy 7 a mají pak význam bitu „1“, jiná mohou zůstat prázdná s významem „0“. Při každém otočení rotoru 3 o celou obrátku posune se celá kombinace v drážce rotoru 3 o jednu polohu. Totéž probíhá současně ve všech m drážkách rotoru 3. Po $k+p+2$ otáčkách jsou kombinace v drážkách opět na původním místě. Celkový počet kódovacích míst v generátoru kódu je tedy $(k+p)^2 \times m$, což je současně délka kódovací posloupnosti, která je vytvářena při krokování rotoru. Krokem rotoru 3 se rozumí pootočení o jednu rozteč mezi drážkami 10, případně 11.

V případě, že drážky v rotoru 3 jsou propojeny v jednu nekonečnou drážku, přesune se po $k+p+2$ celých otáčkách rotoru 3 celá kódovací posloupnost do drážek 10 rotoru 3, přesazených ve směru nebo proti směru, o r roztečí. K přivedení posloupnosti do původní polohy vůči statoru musí rotor 3 vykonat o r kroků navíc nebo méně, takže celková délka posloupnosti je v tomto případě $(k + p + 2) \times m \pm r$. Vytvoření nekonečné drážky v rotoru 3 má konstrukční výhodu, protože lze přesadit drážky 10 proti drážkám 11 o půl rozteče a tím umožnit optické snímání poloh kuličkových kódovacích elementů 7.

Generátor na obr. 1 a obr. 2 má $k=7$, $p=8$, $r=1$ a $m=15$. Celková délka posloupnosti je 256. Podobně při $k=9$, $p=10$, $r=3$, $m=17$ jed. délka kódovací posloupnosti 360. Obdobně lze navrhnout generátory posloupnosti i pro jiné délky cyklu. Na obr. 1 a 2 je pro ilustraci uveden příklad optického snímání hodnot bitů. Světlo žárovky 17 prochází otvory 18 ve vnitřním statoru 1 a otvory 19 v rotoru 3, procházející kódovacími místy a dále otvory 20 ve vnějším statoru 2, souosými s otvory 18. Za otvory 20 jsou umístěny fotodiody 21. Celkový počet otvorů, které jsou od sebe vzdáleny o jednu rozteč drážek v rotoru 3, je roven počtu prvků v kombinaci, pro kterou je kódovací posloupnost vytvořena. Například pro délku cyklu 256 je to osm bitů, pro délku cyklu 360 je počet bitů roven devíti. Jestliže v cestě světla je kuličkový kódovací element 7, pak příslušná fotodioda 21 není osvětlena. Výstup z fotodiod 21 tak podává informaci o kombinaci, přiřazené pořadovému číslu kroku rotoru, kterou lze překódovat na toto pořadové číslo. Tím je z generátoru kódu vytvořeno počítadlo s požadovanou délkou cyklu. Převody na hlavní hřídel 13 po-

čítadla lze dosáhnout toho, aby jeden jeho krok odpovídal například jedné otáčce hlavního hřídele 13. Okamžik snímání je nutno odvodit od polohy rotoru 3 nebo hlavního hřídele 13 tak, aby se snímání uskutečnilo vždy v okamžiku, kdy před fotodiodami 21 jsou kódovací místa.

Počítadla s generátorem kódu podle vynálezu jsou vhodná pro zakódování pořadového čísla děje a také vzájemného posuvu nebo natočení dvou mechanických částí o

určitý počet dílků nebo diskrétní úhel na základě pořadových čísel otáček hlavního hřídele 13 hnacího mechanismu nebo jako čítač instrukcí elektromechanických programových registrů pro cyklicky se opakující sled operací. Výstupní binární kombinace lze pomocí mikroelektroniky překódovat na pořadová čísla v binární nebo dekadické soustavě po případě i na jinou informaci kompatibilní s výpočetní technikou.

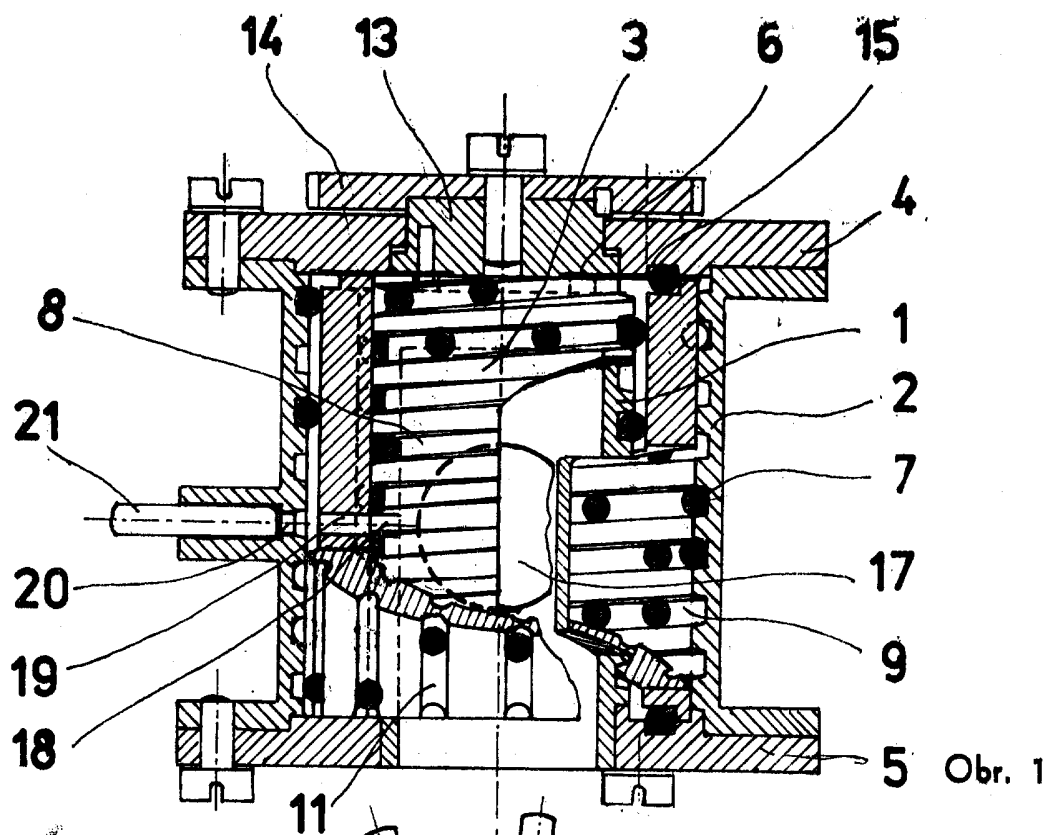
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Generátor kódu s kuličkovými kódovacími elementy pro binární počítadla s výstupem v binárních kódových kombinacích, sestávající z vnitřního a vnějšího statoru s čely, rotoru s unášečem a kuličkových kódovacích elementů, vyznačený tím, že vnější válcový povrch vnitřního statoru (1) a vnitřní válcový povrch vnějšího statoru (2) jsou opatřeny protichodými závitovými drážkami (8, 9) propojenými v čelech (4, 5) drážkami (15, 16) a rotor (3) je spojen s hlavním hřídelem (13) planžetovým unášečem (14), opatřeným otvory a je opatřen na vnějším i vnitřním válcovém povrchu drážkami (10, 11), rovnoběžnými s jeho osou a

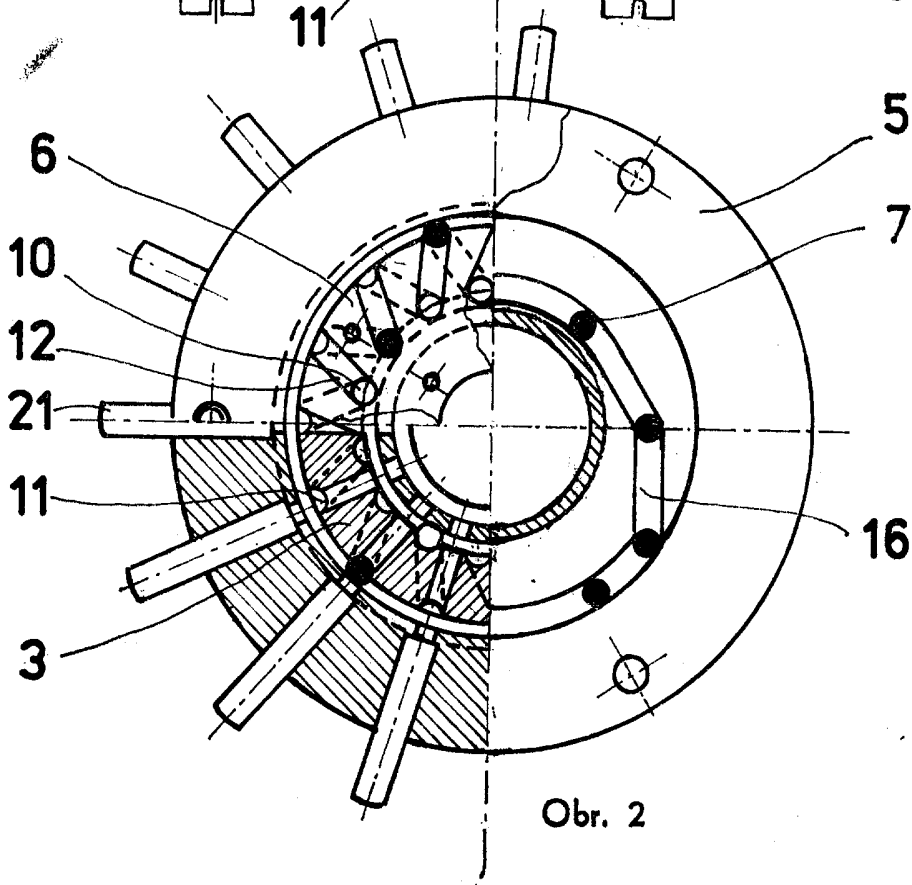
každá z drážek (10) je na čelech rotoru (3) propojena spojovacími drážkami (12) s jednou z drážek (11) a kuličkový kódovací element (7) je veden všemi drážkami (8, 9, 10, 11, 12, 15, 16) do poloviny svého průměru, přičemž posloupnost kuličkových kódovacích elementů (7) a mezer mezi nimi tvoří v závitových drážkách (8, 9) statorů (1, 2) cyklickou kódovací posloupnost.

2. Generátor kódu podle bodu 1 vyznačený tím, že drážky (10, 11) rotoru (3) jsou dalšími drážkami (12) v jeho čelech propojeny v jednu nekonečnou drážku a drážky (10, 11) jsou přesazeny o polovinu rozteče.

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2