

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

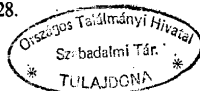
SZABADALMI LEÍRÁS

181604

Bejelentés napja: 1981. V. 19.

(1443/81)

Közzététel napja: 1982. X. 28.



Megjelent: 1985. XII. 31

Nemzetközi osztályozás:

NSZO₃
G 06 F 15/46

Feltaláló:

Tejfalussy András okl. vill. mérnök,
Budapest

Eljárás és berendezés technológiai paraméterek tűréstartományai közötti összefüggés, pl. optimális kapcsolat meghatározására

1

A találmány tárgya olyan eljárás és az eljárás foganatosítására alkalmas berendezés, mely lehetővé teszi, hogy az ismert megoldásokhoz képest kedvezőbb feltételek között határozzuk meg technológiai paraméterek tűréstartományai közötti valamely kapcsolatot, pl. azt, hogy többváltozós üzemi állapottal jellemezhető technológiai folyamatoknál az egyes folyamat-, illetve állapotjellemzők (továbbiakban: független változók) kombinációjában független változóként milyen tűréstartomány engedhető meg annak biztosítása céljából, hogy a folyamat eredményeként kapott termék (vagy közti termék; továbbiakban együttesen: termék) valamely mennyiségi vagy minőségi jellemzőjének értéke (továbbiakban: függő változó) is a számára előírt tűréstartományon belül legyen.

A technológiai folyamat, a termék, a független változók és a függő változó fogalmát teljesen általánosan értelmezzük. Példaként említhető valamely acéllemez hőkezelési folyamata, melynek során pl. két különböző időtartamban fenntartandó kétféle hőmérsékleti értékre, mint karakterisztikus folyamatjellemzőkre redukáljuk az üzemi körülményt, egyébként szokásos állapotjellemzőket feltételezve és a két eltérő hőmérsékleti érték különböző kombinációinak alkalmazása mellett meghatározva pl. a végtermék acéllemez HB keménységértékét, keressük az első T_1 hőmérséklet olyan Δx tűréstartományát, mely mellett a második T_2 hőmérséklet Δy tűréstartományán belüli bármely érték beállítása biztosan eredményezi a kívánt HB keménységérték ugyancsak meghatározott tűréstartományon belül maradását.

Az ilyen — többváltozós állapotjellemzőktől függő technológiai folyamatokra vonatkozó — optimumkeresés szük-

2

sege gyakran merül fel és a többváltozós jelleg az optimalizálást körülményes, időrabló, fáradságos iterációs műveletre keretében teszi csak lehetővé; ezért régóta keresik a kisebb ráfordítás mellett kielégítően megbízható optimalizálás lehetőségét. Az utóbbi időben sokat kísérleteztek a nagyszámú adathalmaz mikroprocesszoros feldolgozásával. Ismeretes, hogy a számítógép csak a betáplált kérdéseknek megfelelő válaszok kidolgozására képes és az adathalmazt csak már előírt összefüggések szerint tudja kiértékelni; a többváltozós halmazokból szigorúan gépi úton végzett optimumszámítások igen ráfordításigényesek és mégsem elég flexibilisek. Ezért egyes ismert megoldások szerint a számítógépes feldolgozást gyakorlatilag a mérési eredmények foga-

5
10
15
20
25
30

dására és alkalmas adatkezelésére korlátozzák, a kapott eredményeket többváltozós függvényképként vizuálisan megjelenítik és interaktív kapcsolatban az ember közvetlenül kiértékeli a látoit képet, így messzemenően csökkentve az iterációs lépések seregét és lépésenként a lehetséges változatok közül mindenkor az individuális megítélés szerint legvalószínűbb megoldás felé haladó változatra koncentrálv. Ezzel nem csak a ráfordítás csökkenthető jelentősen az iterációs lépések számának csökkentése révén, de nagyobb a valószínűsége a kapott eredmény optimum jellegének.

Az ilyen ismert megoldásoknál tehát a technológiai folyamat egyes független változóit kísérleti értékre beállítva, majd a beállítást szükség szerint változtatva, folyamatosan vagy mintavétellel megméri a független változók pillanatértékeit és folyamatosan, mintavétellel és/vagy végértékként megméri a függő változót; a mérési adatokat szükség szerint mikroprocesszorral feldolgozva meghatározzák a független vál-

tozók különböző érték kombinációihoz tartozó függő változó értékeket, s az eredményt képernyőn megjelenítik, a látott kép individuális vizuális kiértékelése alapján szükség szerint módosítják a folyamatjellemzőket és ezt a műveletsort szükség szerint ismétlik a keresett végeredmény eléréséig.

A vizuális kiértékelés révén valóban megtakarítható sok olyan iterációs lépés, melyet az önálló elgondolással nem rendelkező gép — programja következetes követése során — nem hagyhatja ki. Alapvetően azonban még mindig érvényes, hogy a megfigyelt kép a gépi feldolgozás rutinos menetét követi és nem nyújt közvetlen összehasonlítási alapot a különböző folyamatjellemzők kényszerkapcsolt tőrés-tartományainak változtatásai és a függő változó ebből eredő megváltozása között.

A találmány szerinti eljárás lehetővé teszi, hogy kiküszöböljék ezt az alapvető hiányosságot, mely hiányosság folytán a figyelt kép nem szemlélteti közvetlenül a kapcsolatot a két független változó tőrés-tartományainak változása és a függő változóhoz a tőrés-tartományához képesti magatartása között.

A találmány szerint ezt úgy érjük el, hogy megjelenítő eszközön a sugár kitérítésének mértékét az egyik — pl. vízszintes — irányban valamely technológiai paraméter(ke)t reprezentáló első független változó dimenziója szerint, a másik — pl. függőleges — irányban valamely technológiai paraméter(ke)t reprezentáló második független változó dimenziója szerint kalibrálva, a két változó valamely konkrét pillanatértékeinek fennállásakor mutatkozó függő változó értéknek megfelelően vezéreljük a képernyőnek az adott pillanatértékek szerinti kitérítés által meghatározott képpontjában (P) a fényességet és/vagy a színárnyalatot és az így megjelenített képre — mechanikusan vagy elektronikusan — a két eltérítési iránnyal egyező irányítású szintvonalakat (pl. vízszintes és függőleges irányú eltérítés esetében megfelelő irányú tengelyvonalakat) szuperponálunk és a szintvonalak egymástól független helyzetváltoztatásával (továbbiakban: eltolásával) meghatározzuk azokat a — mindkét kitérítési irányban vett — alsó és felső határértékeket, melyeken belül a független változók bármely lehetséges kombinációja mellett a határolt terület bármely pontjában a megengedett tőrés-tartományon belül marad a képpont fényessége és/vagy színárnyalata.

A fenti jellemzésben szereplő fogalmakat is teljesen általánosan értjük, de a könnyebb követhetőség kedvéért a továbbiakban a fogalmak szűkebb értelmezésével meghatározott példákhoz kapcsolódva adjuk a részletesebb magyarázatot.

Így pl. a képernyőn mérési eredményeket igen gyakran Descartes koordináta rendszerben mutatott diagramokkal ábrázolnak, de pl. Bessel-függvényeszerű diagramoknál polárkoordinátás ábrázolás az előnyös és az is elképzelhető, hogy általános görbevonali koordináta rendszerben ábrázoljuk a függvényeket. A továbbiakban a részletes magyarázatokat Descartes rendszerbeni ábrázoláshoz kapcsoljuk, a vízszintes kitérítéssel kapott tengelyen kalibrálva az első független x változót és a függőleges kitérítéssel kapott tengelyre kalibrálva a második független y változót, de a mondotak értelemszerűen érvényesek, ha az első független változóra kalibráljuk a polárkoordináta szerinti eltérítés ρ sugarát és a második független változóra a φ szögöt, vagy általános görbevonali koordináta-rendszer esetében az első független változóra az egyik u koordinátát és a második független változóra a másik v koordinátát.

Úgyisint a továbbiakban a képpont kivezérlésének mértékét kétállapotú jellel kifejezhető mennyiségre értelmezzük: a mikroprocesszor a függő változó tőrés-tartományon belüli

értéke esetén igenre vezérli a fényességet és az adott helyen a képpont fényes (vagy meghatározott színárnyalatú), míg a tőrés-tartományon kívüli függő változó érték esetén a mikroprocesszor kimenőjele nemre vezérli, s a képpont sötét vagy alapszínű marad. Nyilvánvalóan ezt úgy érhetjük el, hogy a mikroprocesszor a függő változó mért értékét diszkriminálja: adott amplitúdótartományon belül tovább enged, azon kívül nem, stb. De a találmány nem szorítkozik a továbbiakban ismertetendő ezen egyszerű alkalmazásra; elképzelhető a fényesség analóg (vagy kvantált digitális) kivezérlése is, mely esetben a tőrés-tartományon belül (sőt akár annak környezetére kiterjedően is) a képpontok fényessége vagy színezése többfokozatú és a mérési eredményt reprezentáló képfolt a térkép szintvonalaihoz hasonlóan mélységben tagolt, árnyalt, vagy más jellemző szerint differenciált, pl. eltérő frekvencia vagy intenzitáskülönbség szerint világos stb.

Találmányom egyik előnye az ismert hasonló megoldásokhoz képest éppen abban van, hogy a kétállapotú kivezérlés esetén a mikroprocesszort tulajdonképpen csak adatkezelés céljából és a kimenőjel szintfüggő kiválasztására alkalmazzuk; a mérési eredményeket ennél a foganatosítási módnál nem szükséges matematikailag kiértékelni, a kiértékelést teljes egészében a megfigyelő intelligens lény, az ember végzi el. Számítástechnikai szakember számára közvetlenül belátható előny a nem intelligens adatkezelőszervre való szorítkozás.

Ugyancsak tetszőlegesen választhatjuk meg a szintvonal szuperponálásának módját és kiterjedtségét. Ha csak egy függőleges és egy vízszintes vonalról van szó, akkor külön kell ráállnunk az alsó és külön a felső határértékre a vizsgálódás során. Ha — és általában ennek van értelme — irányonként legalább két szintvonalat tolhatunk el, akkor közvetlenül közrefogjuk a próbaképpen mindenkor választott tőrés-tartományt, ami igen szemléletes. Mindazonáltal elképzelhető, hogy éppen csak majorizáló vagy minorizáló igény lép fel; akkor irányonként egyetlen szintvonal eltolása teljesen elegendő. A szintvonalakat természetesen elektronikusan — markerjel mechanizmussal — is szuperponálhatjuk, mely esetben gyakorlatilag korlátlan az eszközkészlet multiplikálásának lehetősége.

Igen változatos lehet a három tényező: a megjelenítő eszköz, a megfigyelő és a számítástechnikai eszköz közötti munkamegosztás is. Ha egysugaras megjelenítő eszközt alkalmazunk, akkor — különösen időosztásos vezérlés, multiplex üzemmód alkalmazásával — az emberi vagy számítógépes intelligens beavatkozás teszi lehetővé, hogy a szem tehetetlenségén belüli időosztással egyazon sugár különböző rajzolatokat vetítsen ki. Még az is elképzelhető, hogy ugyanazon sugár időmultiplex vezérléssel felrajzolja — pl. hosszabb utánvilágítás mellett — mind a függő változót reprezentáló képfolt(ka)t, mind a szintvonal(ka)t. Így tehát a független változóknak megfelelő kitérítéshez rendelve akár több függő változó is egymás mellett felrajzolható ugyanazon képernyőre és egysugaras esetben nincs is szükség speciális megjelenítő eszközre. Ha színronizálással rendeljük a független változó értékeit az adott irányú hagyományos sugárkitérítéshez, tehát a mikroprocesszor kezelési mechanizmusa felel az időhelyes — és pusztán ebből folyóan már pozícióhelyes — kivezérlésért, akkor egy kereskedelmi forgalomban kapható televízió-vevőkészülék különösebb átalakítás nélkül is szolgálhat megjelenítő eszközként. Ugyanakkor speciális, pl. többsugaras megjelenítő eszközök is alkalmazhatók és a független változó és az adott irányú kitérítés közötti kényszerkapcsolat úgy is megteremthető, hogy egyszerűen a min-

denkori független változóval arányos eltérítő feszültséget adunk az eltérítő rendszer megfelelő irányú vezérlőbemenetére. Ilyenkor tehát a megjelenítő eszköz általában speciális kialakítású vagy legalábbis speciálisan csatlunk be vezérlőjeleket, viszont az adatkezelési rendszernek nem kell külön gondoskodnia az eltérítő rendszer és a független változó közötti szinkronizmusról.

Az eddig elmondottakból következik, hogy az eljárás fogantatására alkalmas berendezésnek igen sokféle, jelentősen eltérő változata lehet és az egyik szélső esetben kis adapter segítségével kurens építőegységeket kapcsolunk össze rendszerre, míg a másik esetben speciális célkészülékekből építjük fel a berendezést a mindenkori üzemi és gazdaságossági követelményektől függően.

A találmány szerinti berendezés bármilyen kiviteli alakjára egyaránt jellemző, hogy van mikroprocesszora, melynek adatbeviteli szervei technológiai állapotadatokat, illetve termékjellemzőket szolgáltat az adatforráshoz illeszkedő adatbemenetekkel vannak kialakítva, s melynek legalább egy jelkimenete képernyős megjelenítő eszköz valamely vezérlőbemenetére csatlakozik. Az adatbemenetek ilyen illeszkedése azonban szintén igen általánosan értelmezhető. Ha rendelkezésre áll a kereskedelmi forgalomban olyan illesztőeszköz, mely a különböző adatforrásokhoz illeszkedő bemenetekkel van kialakítva, míg jelkimenete(i) a mikroprocesszor valamely jelbemenetéhez illeszthető(k), akkor a találmány szerinti berendezést nem szükséges külön ilyen illesztőeszközzel ellátni, elegendő, ha olyan adatbemenete van, mely a kereskedelmi forgalomban kapható ilyen illesztő eszközökhöz illeszkedik.

Ugyancsak közös jellemzője valamennyi kiviteli alaknak, hogy az említett vezérlőbemenet, melyre a mikroprocesszor említett jelkimenete csatlakozik: a képpont fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenete és a berendezésnek van az ernyőkép geometriájához — az eltérítési irányokkal egyező irányítással — illeszkedő, elektronikus vagy mechanikus szintvonaladója, valamint — kezelőszervvel működtethető, a szintvonalra merőleges mozgásirányú — szintvonal-eltelő eszköze.

A szintvonaladó, amint azt már említettük, lehet — egy-egy menesztőpályához kapcsolt, egymásra merőleges két vonalzóból álló — vonalzókészlet; a menesztőpálya ilyenkor a képernyő előtt, azzal párhuzamosan van elrendezve. Ilyenkor a kezelőszervet mindössze a vonalzókészlet megfelelő helyé(i)n kialakított fogantyú(k) vagy azzal funkcionálisan egyenértékű idom(ok) alkotják(k).

Sokoldalúbb szolgáltatás érhető el, ha a szintvonaladó is elektronikus. Egy előnyös kiviteli alaknál a megjelenítő eszköz egysugaras, s a különböző ábrák egyidejű megjelenítését ennek az egy sugárnak — a szem tehetetlensége által meghatározott időtartamon belül végzett — többváltozós időmultiplex befolyásolása teszi lehetővé, mikor is a multiplex üzemmód a fényesség (szín) kivezrlésére és az eltérítő rendszerek vezérlésére egyaránt kiterjedhet. Előnyös pl. ha a mikroprocesszor legalább két különböző termékjellemző feldolgozására alkalmasan van kialakítva és illesztve, s a mikroprocesszornak az a szerve (továbbiakban: jeladó), mely az e termékjellemzők pillanatértékeit reprezentáló, a megjelenítő eszköz megfelelő vezérlőbemenetéhez illesztett villamos jele(ke)t szolgáltatja, időmultiplex üzemi illesztőszerven át csatlakozik a megjelenítő eszköz fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenet(i)re, mely illesztőszerv a jeladó kimenete és a mikroprocesszor megfelelő jelkimenete közé vagy a mikroprocesszor megfelelő jelkimenete és a fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenet közé van kap-

csolva. Annak eldöntése, hogy ezt az illesztő szervet az előbb említett első lehetőség szerint a mikroprocesszor szerves részeként építsük-e be, vagy a megjelenítő eszköz bemeneti áramköréként vagy esetleg sem a mikroprocesszornak, sem a megjelenítő eszköznek nem szerves része, hanem kívánt esetben az anélkül is üzemképes két alapvető egység közé külön beiktathassuk, a mindenkori alkalmazási és adaptációs kívánalmaktól függ.

A fentiekben adott útmutatások alapján a display technika, illetve a számítástechnika szakemberei a két alapvető építőegység konkrét kialakítását sokoldalúan variálhatják a szokásos ismeretek keretén belül, ezért a további részletes ismertetésnél csak az eljárás alapvető folyamatának példakénti szemléltetésére és néhány lehetséges példakénti kiviteli alak leírására szorítkozunk anélkül, hogy a találmányt ezekre korlátoznánk. További ismertetésünkben ábrákra támaszkodunk.

Az 1. ábra és a 2. ábra általánosságban mutatja a képernyőn megjelenített képet és az optimális tőrésstartomány megkeresésének lehetőségét azzal az eltéréssel, hogy az 1. ábrán egy függő változót reprezentáló képfoltot mutatunk, a 2. ábrán egyidejűleg ábrázolt két képfoltot, melyek egyazon termék két minőségi jellemzőjét reprezentáló két függő változót ábrázolnak a független változók függvényében. A 3. ábra egy képfoltos változatot mutat példaként már említett acéllemez HB keménységértékének — független változók szerinti — változásának követésére. A 4. ábra sokoldalúan variálható kiértékelési folyamat készüléktechnikai kiszolgálására alkalmas kiviteli alak néhány sajátosságát szemlélteti, az 5. ábra ilyen apparátus segítségével végzett összetett megjelenítést szemléltet.

Az 1. ábrán az első független x változót és a második független y változót derékszögű koordináta rendszerben mutatjuk. A magyarázat mutatis mutandis érvényes arra az esetre is, amikor polárkoordináta rendszerben ábrázoljuk az első független ρ változót és a második független φ változót, illetve általános görbevonalú koordináta rendszerben az első független u változót és a második független v változót. Már említettük, hogy jobb követhetőség céljából olyan fogantatási mód leírására szorítkozunk, melynél a függő változó tőrésstartományon belüli értékét reprezentáló képpontok összessége (meghatározott fényességszintje vagy színárnyalata révén) kiemelkedik a 11 képernyő többi részéből, a háttérből, mely utóbbinak fényessége vagy színárnyalata alapállapot szerinti (pl. sötét).

Az 1. ábrán látható 16 képfolt tehát mindazon $P_{i,j}$, illetve k az első, illetve második független x , illetve y változó pillanatértékével arányos kitérítési mérték, vagyis az adott kitérítési tengely szerinti pont, mint a képpont egyik koordinátája) képpontok mértani helye, melyekben a független x_i és y_k változók értékeihez a megengedett tőrésstartományon belüli függő változó érték tartozik.

Az 1. ábrán az abszcisszán és az ordinátán jelölt pontok nem valamely egységben kifejezett arányos számértékekhez rendelt pontok, hanem a 16 képfolt kiragadott képpontjainak koordinátái, melyeket emelkedő érték szerint sorszámoztunk vagy karakterisztikus jelentésüknek megfelelően jelöltünk. Így kivetítettük a legalacsonyabb értékű y_1 , az y_2 és a legnagyobb értékű y_3 pontokat, valamint a legalacsonyabb értékű x_1 , az x_2 , x_3 és a legnagyobb értékű x_4 pontokat. Látható, hogy ha az első független x változó az x_1 pontnak megfelelő értékű, akkor a függő változó értéke csak akkor lesz a megengedett tőrésstartományon belüli, ha viszont a második független y változó az y_1 pontnak

megfelelő értékű; a független x és y változók egyikének bármilyen megváltozása esetén selejtes terméket kapunk. Az y_3 ponthoz viszont két x_3 és x_4 pont is rendelhető úgy, hogy elfogadható minőségű terméket kapunk, míg a lokálmáximumot jelentő y_2 pont értékéhez az x_2 pont értéke rendelhető, de az x_3 és x_4 pontok közötti értékek is. Ha most a vízszintes 14 és 15 szintvonalakat és a függőleges 12 és 13 szintvonalakat pl. az y_1, y_2, x_1, x_2 pontokba toljuk, akkor ezek a 12...15 szintvonalak olyan két Δy és Δx tőrésstartományt fognak közre, melyen belül bármely y_k illetve x_i pont egymáshoz rendelése esetén mindenképpen jó minőségű terméket kapunk vagyis a 16 képfolt derékszögű 19 részén belüli minden képpontban ez a feltétel teljesül.

A 2. ábra kétjegyű hivatkozási számaiban a kisebb helyiértékű számjegy alaki értékét az 1. ábra megfelelő jelentésű hivatkozási számának alaki értékével egyezően választottuk. Ha két különböző minőségi jellemzőt, mint függő változót szemléltető két 27 és 28 képfoltot egyidejűleg megjelenítünk, akkor a két 27 és 28 képfolt átfedése határozza meg a megfelelő minőségű termékre megengedhető állapotjellemzők tartományát. Látjuk, hogy az így kapott eredő 26 képfolt, akárcsak az 1. ábra szerinti 16 képfolt: idomtalan, szabálytalan alakú. A 22, 23, 24, 25 szintvonalak ábrázolt eltolásával ismét olyan — az eredő 26 képfolt 29 részét határoló — két Δy és Δx tőrésstartományt kapunk, melyen belül az y és x változók bármely y_k illetve x_i pont szerinti értéke esetén jó minőségű termékre számíthatunk.

Természetesen a 16 vagy 26 képfoltok 19 vagy 29 részét a megfigyelést végző személy a 16 vagy 26 képfolton belül választhatja szűkebbre és tágabbra individuális mérlegelés szerint.

Ha pl. a független x vagy y változó hőmérsékleti érték és a minőségi követelmény teljesülését úgy akarjuk biztosítani, hogy ne kelljen túl nagy hőmérsékleten dolgozni, akkor pl. a 13 vagy 23 szintvonalat az ábrán mutatottnál kisebb értékű x_i pontba toljuk el, így a 19, illetve 29 képfolt az ábrázoltnál keskenyebb lesz. Hasonlóképpen a 12 vagy 22 szintvonalat is tolhatjuk az ábrázoltnál magasabb értékű x_i pontba, ha az ábrázolt Δx tőrésstartományt is túl alacsony — pl. fagyponthoz alatti — hőmérsékletet reprezentál és — bár a minőség megfelelő lenne — nem kívánunk ilyen alacsony hőmérsékleten dolgozni. A különböző állapotjellemzők sajátosságaiól folyóan, s az állapotjellemzők technológiai háttérnek figyelembe vételével így a kiértékelő személy sok olyan kiegészítő szempontot is vehet közvetlenül és önkényesen figyelembe a beállásnál, melyekre számítógép csak sokoldalú követelményrendszer előzetes betáplálása és megfelelően hosszantartó futtatási idő esetén tud figyelemmel lenni.

Az eddigiek alapján a 3. ábra már nem igényel különösebb magyarázatot. A két tengely a gradiens P1 és gradiens P2 szintvonalmerőlegeseket reprezentálja, a HB{180 háttérből a HB=180 szintvonal által határolt HB{180 tartomány emelkedik ki (3.a ábra). Az első független x változó itt a P1 (C') hőmérséklet, melyből az $x_1 = 900, 1300$ és 1500 értékeket kótáztuk, (3.b ábra), míg a második független y változó a P2 (C') hőmérséklet, melyből az $y_1 = 100, 200, 400$ értékeket kótáztuk. A sűrűn vonalkázott 36 képfoltot határolja a HB=180 szintvonal, s azon belül választottuk a lehető legnagyobb tőrésstartományt, a 39 részt. Ha csökkentjük a minőségi követelményt, az így kapott szintvonal által határolt 36' részen belül jóval nagyobb 39' részt (ritkán vonalkázott négyzet) választhatunk és így a minőség és a gazdaságosság közötti kompromisszum keresése igen gyorsan történhet, akár egyéb változók figyelembe vételével is. Látható, hogy

az eljárás alapvető jellemzőinek megtartásával annak fogantatása sokrétűen variálható. A megjelenítő eszköz képernyőjének teljes felületét ábrázolási térnek tekintve, azon belül akár mellérendeléssel, akár alárendeléssel különböző térrészeket tüntethetünk ki. Az 1. ábrán a teljes teret háttérre és a függő változó megengedhető értékeinek tartományát reprezentáló 16 képfoltra osztottuk. A 2. ábrán két különböző függő változó megengedhető értékeinek tartományát reprezentáló két 27 és 28 képfoltot, mint mellérendelt térrészeket tüntettünk ki a háttérből, s ezek fedésével a magasabbrendű további térrészt, az eredő 26 képfoltot. További fölérendeléssel a 16 és 26 képfoltokból kitüntettük a 19 és 29 részeket, mint a kiértékelés eredményeképpen választott technológiai paramétert, mint a technológiai előírásban rögzített tőrésstartományt. Mind a mellérendelés, mind a fölé- és alárendelés terén akár térrészek seregével is operálhatunk, aminek csak a rendelkezésre álló eszköz üzemi feltételei szabnak korlátot. Nyilvánvaló, hogy így sokféle változó (akár függő, akár független) egyaránt megjeleníthető és a kiértékelő személy felkészültségének és rutinjának függvényében bonyolult technológiai folyamatok is gyorsan és különböző pillanatnyi követelmények szerint sokoldalúan optimalizálhatók az ábrázolt — gyakorlatilag tetszőleges számú változót reprezentáló — kép(részek) individuális értékelése alapján. A független változók növekvő értékeit térben és/vagy időben egymást követő képekhez rendelhetjük, újabb független változók dimenziói szerint tovább finomíthatjuk a képrész(ek)re bontást. Alkalmazhatunk független változóként eltérő színű szintvonalakat, melyek szuperpozíciója szemlélteti a minden követelményt egyaránt kielégítő tőrésstartományt. A képből a nem érdekes részeket diszkriminálással törölhetjük és így a bonyolult összefüggések ábrázolását a kiértékelő személy áttekinthető képpé redukálhatja, egyszerűsítheti. Számítástechnikai eszközök révén ez tetszőlegesen variálható, akár úgy, hogy a berendezés eszközkészletét is tovább bővítjük, és a processzor az eltérő eszközök megfelelően kombinált működtetését biztosító programot futtatunk, akár úgy, hogy szerényebb eszközkészlet a szubrutinok megfelelő készlete révén szolgáltat sokoldalúan variálható ábrákat. A programok biztosíthatják a vetítési sebesség alkalmas megválasztását és variálását, képrészek nagyítását, kicsinyítését, tartalomfüggő kiemelését, elhanyagolását és az individuális döntési folyamatnak a szükségesre minimálását pl. oly módon, hogy a processzor a betáplált feltételrendszer alapján eleve kiszűri az olyan vezérlőjelek kiadását, melyek a keresett megoldás választását kizáró összefüggéseket jelenítenek meg, továbbá képek, képrészek pontonkénti — adott esetben előjelhelyes — összegezését is előírhatjuk programozás révén stb.

Az eljárási változatok ilyen sokaságához megfelelően sokrétű az eljárás készüléktechnikai kiszolgálása. Már összefoglaltuk előlírásban a találmány szerinti berendezés azon jellemzőit, melyek valamennyi változatra, kiviteli alakra egyaránt érvényesek. Példaképpen a továbbiakban további előnyös kiviteli alakok megkülönböztető jellemzőit ismertetjük, melyekre találmányunk nem korlátozódik.

A 4. ábrán olyan kiviteli alak lényeges részének tömbvázlatát mutatjuk, melynél tetszőleges számú és jellegű független változó és elvben ugyancsak tetszőleges számú függő változó közötti kapcsolatok jeleníthetők meg és a berendezés felszereltségétől függően a megjelenítés is eléggé szabadon variálható. Ezt az teszi lehetővé, hogy külön fogadjuk és tároljuk a független változók teljes adathalmazát, s a függő változók teljes adathalmazát, de ezenkívül külön fogadjuk és tároljuk azokat az adatokat is, melyek a vezérlőszervek részére előír-

ják, hogy a betárolt független változó adatok közül melyik, mikor, milyen függő változó értékhez és milyen egyéb független változó értékekhez viszonyítva dolgozandó fel, illetve jeleníthető meg.

Ennek megfelelően e kiviteli alaknál a berendezésnek van Q darab első $J1m$ ($m=1, \dots, q$) jeladója, mely első $J1m$ jeladók szolgáltatják a különböző független változó értékeket, R darab második $J2n$ ($n=1, \dots, r$) jeladója, mely utóbbiak a függő változó értékeket szolgáltatják és S darab harmadik $J3o$ ($o=1, \dots, s$) jeladója, ezek szolgáltatják a megfelelő címzésű helybe betárolt független, illetve függő változó értékek feldolgozásának időpontját és módját előíró utasításokat. Természetesen a $J1m$, $J2n$, $J3o$ jeladó fogalma is teljesen általánosan értelmezett. Az első $J1m$ jeladók lehetnek pl. a munkatér egy vagy több részében fennálló üzemi állapotok mérőadói (hőmérsékletadó, nedvességadó, közegösszetételadó, fonalhaladási sebesség stb.). A második $J2n$ jeladók lehetnek pl. a termék különböző pontjaiban a közegkeresztmetszetet jellemző mérőadók (ha pl. fonalegyenletlenség túréstartományának betartásához keressük az optimális haladási sebességet stb.). A harmadik jeladók lehetnek szintén önműködő szervek, melyek pl. a folyamatvezérlő program utasításai szerinti kiolvasással a megfelelő háttértárból származnak, de a feldolgozás időzítésére és összefüggésére vonatkozó utasításokat maga a kezelő személy, az operátor önkényesen is előírhatja, mely esetben a jeladó az a konzol, melynek segítségével az operátor az utasításokat a rendszerrel közli. Végeredményben mindhárom típusú $J1m$, $J2n$, $J3o$ jeladók jeleit közvetlen hozzáférésű tárbá írjuk be, akár úgy hogy — a 4. ábrán mutatott módon — típusonként független $T1$, $T2$ és $T3$ tárat alkalmazunk, akár úgy, hogy nagyobb kapacitású tár megfelelő — külön címezhető — rekeszeinek egyik készletét az első, másik készletét a második, további készletét a harmadik $J1m$, $J2n$, $J3o$ jeladók jeleinek fogadására és tárolására működtetjük. Az M mérőművet nem részletezzük, mert annak felépítése sokféle lehet, bizonyos, hogy tartalmaz mikroprocesszort és tartalmaz megjelenítő eszközt. Célszerűen az M mérőmű tartalmaz az üzemmód beállítására alkalmas $\bar{U}M$ szervet és olyan HF szervet, mellyel közöljük, milyen független, illetve függő változók milyen határfeltételei szerint keressük a változók túréstartományai közötti kívánt kapcsolatot. A 4. ábra szerinti nagyteljesítőképességű és rugalmas kialakítás már biztosíthatja azt a teljes eszközkészletet, melynek segítségével térben és/vagy időben egymást követően jeleníthet meg több diagramcsereget is az M mérőmű, melyek ennek köszönhetően az operátor által könnyen vehetők egybe. Ennek mikéntjét az 5. ábra segítségével magyarázzuk.

Az 5. ábra teljes terjedelme a megjelenítő eszköz példakénti kiviteli alakjának leképezése. Az ernyő teljes képméreteinek valamely részén egymás mellett és/vagy felett a függő változók az 1—3. ábrákon mutatotthoz hasonló módon megjeleníthetők; az 1—3. ábrák szerinti ábrázolást az 5. ábrán mutatott példakénti foganatosítás szerint 1. és 2. képen (a képek száma tetszőlegesen bővíthető a diagram és a képernyő geometriai arányai keretében) úgy multiplikáljuk, hogy az egyes képeken belüli minden egyes 501, ..., 512 képrészben az első és a második független x és y változók egyező szerkezete szerint rendeljük hozzájuk P_{ik} képpontonként (a P_{ik} szimbólum jelentését már értelmeztük) a megfelelő függő változót, de minden egyes képrészben valamely további technológiai paraméter értéke függvényében káptott függő változó értéket jelenítünk meg, mely további technológiai paraméter az adott, pl. az első 501 képrészben belül mindenkor állandó paraméter.

Így pl. az első független x változó azonos értéke esetén kapott függő változó értékek mértani helyei minden egyes 501, ..., 512 képrészben azonos helyzetű függőleges vonal mentén helyezkednek el, s a második független y változó azonos értéke esetén kapott függő változó értékek mértani helyei minden egyes 501, ..., 512 képrészben azonos helyzetű vízszintes vonal mentén helyezkednek el. Ha — ahogyan az ábrázolt példánál is — az ábrázolást a független x és y változók emelkedő értékei szerinti sorrendben ábrázoljuk a függő változó értékeket, akkor az egyes 501, ..., 512 képrészekben a függőleges és vízszintes vonalmenti mértani helyek az 5. ábrán mutatott x és y skála szerinti. Ha csak az x és y változók határozzák meg a függő változó értékét, akkor elegendő is lenne ez a skálázás és elegendő lenne egyetlen képrész. Ha viszont további technológiai paraméterek is befolyásolják a függő változó értékét, akkor multiplikáljuk a képrészeket és pl. képenként azért van szükség vízszintesen egymás mellett három-három 501—502—503, 504—505—506, illetve 507—508—509, 510—511—512 képrészre, hogy a további technológiai F paraméter szerint is ábrázoljuk a függő változó alakulását. A mutatott példa szerint a további F paraméter az első, hatodik, hetedik és tizenkettedik 501, 506, 507, 512 képrészben egységnyi, a második, ötödik, nyolcadik és tizenegyedik 502, 505, 508, 511 képrészben az egység kétszerese, a harmadik, negyedik, kilencedik és tizedik 503, 504, 509, 510 képrészben pedig az egység háromszorosa. Hasonlóképpen skálázhatjuk a függőlegesen egymás felett elrendezett 507—501, 508—502, 509—503, 510—504, 511—505 és 512—506 képrészeket az ábrán nem mutatott további technológiai paraméter szerint.

A két független x és y változó szerinti skálázást természetesen az 1—3. ábrák szerinti esetben is meg kell jeleníteni, de azt ott azért nem tárgyaltuk, mert az 5. ábra szerinti összetett skálázás tükrében az is világossá vált.

A függő változó értékek teljes készletéből — melyet pl. a 4. ábra szerinti $T2$ tárból rögzíthetünk — az operátor tetszése szerint jelölheti ki a megjelenítendő értéke(ke)t, illetve tetszése szerint módosíthatja a kétállapotú megjelenítés küszöbszintjé(i)t és ez a mozgási szabadság a találmány szerinti eljárás egyik különösen fontos sajátossága, amire már a variációs lehetőségek általános felsőrolásakor is utaltunk.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás technológiai paraméterek túréstartományai közötti összefüggés, pl. optimális kapcsolat meghatározására, melynek során valamely technológiai folyamat egyes független változóit kísérleti értékre beállítva, majd a beállítást szükség szerint változtatva, folyamatosan vagy mintavétellel megmérjük a független változók pillanatértékeit és — folyamatosan, mintavétellel és/vagy végértékként — megmérjük a függő változó(ka)t, a mérési adatokat szükség szerint mikroprocesszorral feldolgozva meghatározzuk a független változók különböző érték kombinációihoz tartozó függő változó értékeket, s az eredményt képernyőn megjelenítjük, a látott kép individuális vizuális értékelése alapján szükség szerint módosítjuk a folyamatjellemzőket és ezt a műveletet szükség szerint ismételljük a keresett végeredmény eléréséig, azzal jellemezve, hogy a megjelenítő eszközön a sugár kiterítésének mértékét az egyik — pl. vízszintes — irányban legalább egy technológiai paramétert reprezentáló első független változó dimenziója szerint, a másik — pl. függőleges — irányban további legalább egy technológiai paramétert reprezentáló második független változó dimenziója szerint kalibrálva, a független változók valamely konkrét pillanat-

értékeinek fennállásakor mutatkozó függő változó értékek megfelelően vezéreljük a képernyőnek az adott pillanatértékek szerinti kitérés által meghatározott képpontjában a fényességet és/vagy a színárnyalatot és az így megjelenített képre — mechanikusan vagy elektronikusan — a két eltérítési irányval egyező irányítású szintvonalakat (pl. vízszintes és függőleges irányú eltérítés esetében megfelelő irányú tengelyvonalakat) szuperponálunk és a szintvonalak egymástól független helyzetváltoztatásával (továbbiakban: eltolásával) meghatározzuk azokat a — mindkét kitérés irányban vett — alsó és felső határértékeket ($x_a - x_p$ illetve $y_a - y_p$), melyeken belül a független változók bármilyen lehetséges kombinációja mellett a határolt terület (képfolt) bármely pontjában a megengedett tūrēstartományon belül marad a képpont fényessége és/vagy színárnyalata.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a függő változó értékét reprezentáló sugár intenzitását vagy színárnyalatát bináris logikai értékek szerint vezéreljük, két lehetséges állapot közül mindenkor egyet beállítva (pl. fényességvezérlésnél vagy sötétre vagy világosra vezéreljük).

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy irányonként legalább két-két szintvonalat szuperponálva, a szintvonalakat úgy toljuk el, hogy azok — a mindenkori irányban a pillanatnyi alsó és felső határérték ($x_a - x_p$ illetve $y_a - y_p$) helyére állítva — közrefogják a kísérletképpen beállítani kívánt tūrēstartományt (Δx , illetve Δy).

4. Az 1—3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a megjelenítő készülék kitérés rendszerében az egyik, illetve másik irányú kitérés közvetlenül a megfelelő független változó pillanatértékével arányos villamos jellel vezéreljük.

5. Berendezés technológiai paraméterek és termékjellemzők tūrēstartományainak vizuális együttes kiértékelésére, mikroprocesszorral, melynek beviteli szervei technológiai állapotadatokat, illetve termékjellemzőket szolgáltató adatforrásokhoz illeszkedő adatbemenetekkel vannak kialakítva, s melynek legalább egy jelkimenete képernyős megjelenítő eszköz valamely vezérlőbemenetére csatlakozik, azzal jellemezve, hogy e vezérlőbemenet a képpont fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenete és a berendezésnek

van az ernyőkép geometriájához — az eltérítési irányokkal egyező irányítással — illeszkedő, elektronikus vagy mechanikus szintvonaladója, valamint — kezelőszervvel működtethető, a szintvonalra merőleges mozgásirányú — szintvonal-eltoló eszköze.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a mikroprocesszor további legalább két jelkimenete közvetlenül vagy közvetve a megjelenítő eszköz eltérítő rendszerének egyik, illetve másik irányú kitérését vezérlő bemenetére csatlakozik.

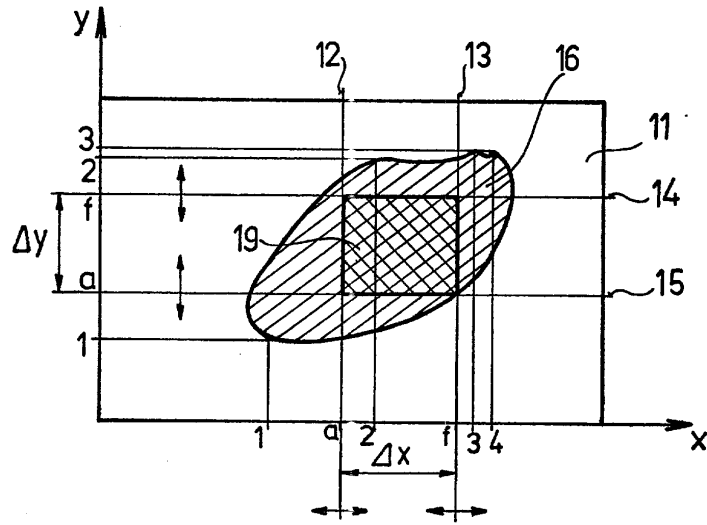
7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a szintvonaladó — egymásra merőleges egy-egy menesztőpályához kapcsolt legalább egy-egy vonalzókból álló — vonalzókészlet, a menesztőpálya a képernyő előtt, azzal párhuzamosan van elrendezve és a kezelőszerv a vonalzókészleten kialakított fogantyú vagy azzal funkcionálisan egyenértékű idom.

8. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a megjelenítő eszköz többsugaras és az egyik sugár vezérlőszerve a mikroprocesszor egy jelkimenetével csatolt fényesség- és/vagy színárnyalatvezérlő bemenet, míg egy vagy több további sugár fényességvezérlőszerve manuális kezelőszerv és további manuális kezelőszervek vannak a további sugarak egyik, illetve másik irányú kitérését vezérlő szervekkel csatolva.

9. A 7. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy egy további sugárral van kialakítva, melynek egy-egy kitérését vezérlő szervére időosztásban különböző manuális kezelőszervek csatlakoznak.

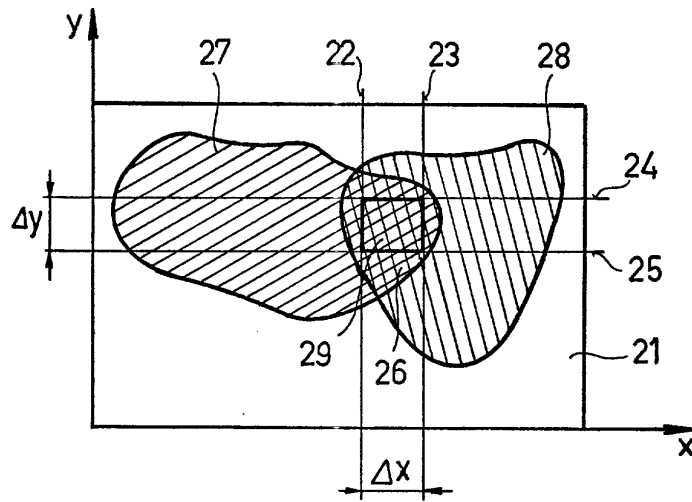
10. Az 5—8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a mikroprocesszor legalább két különböző termékjellemző feldolgozására alkalmasan van kialakítva és illesztve, s a mikroprocesszornak az a szerve (továbbiakban: jeladó), mely az e termékjellemzők pillanatértékeit reprezentáló, a megjelenítő eszköz megfelelő vezérlőbemenetéhez illesztett villamos jele(ke)t szolgáltatja, időmultiplex üzemmű illesztőszerven át csatlakozik a megjelenítő eszköz fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenet(i)re, mely illesztőszerv a jeladó kimenete és a mikroprocesszor megfelelő jelkimenete és a fényességvezérlő és/vagy színárnyalatvezérlő bemenet közé van kapcsolva.

4 rajz (6 ábra)

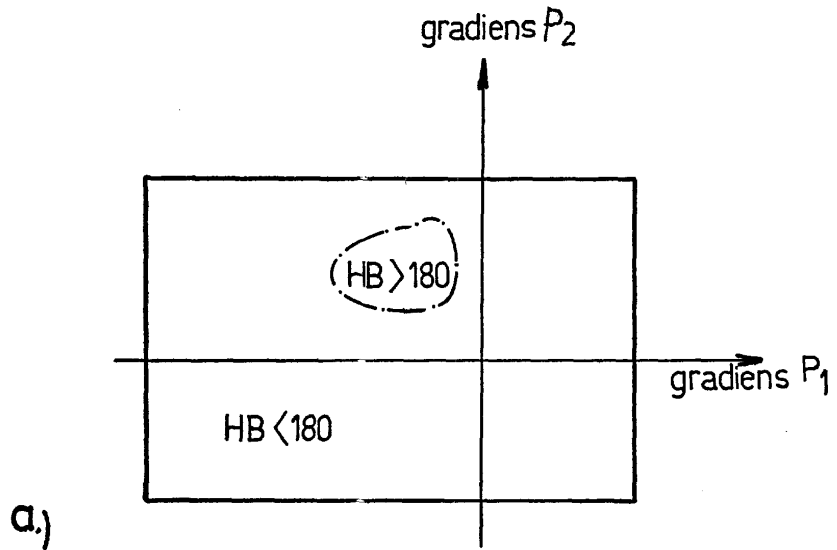


1. ábra

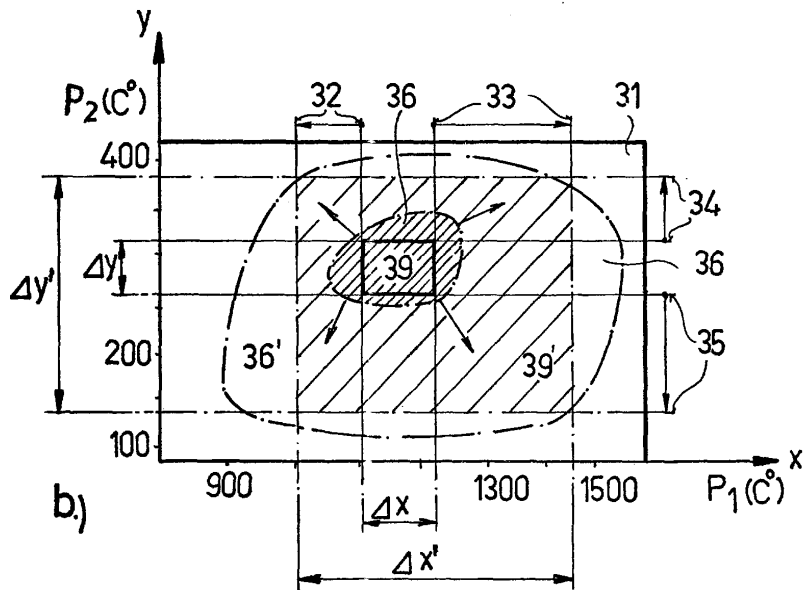
181604
 Nemzetközi osztályozás:
 G 06 F 15/46



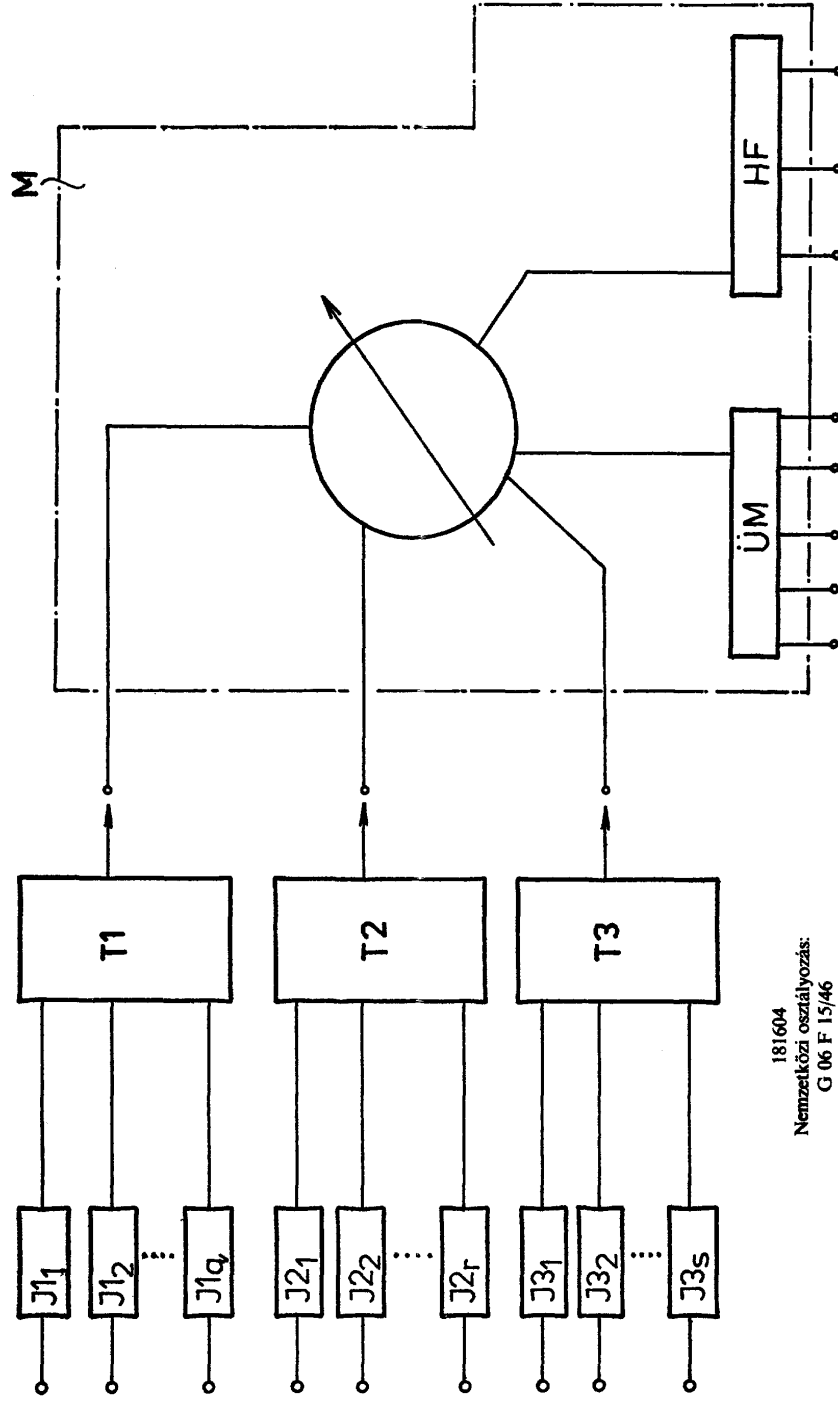
2. ábra



181604
 Nemzetközi osztályozás:
 G 06 F 15/46

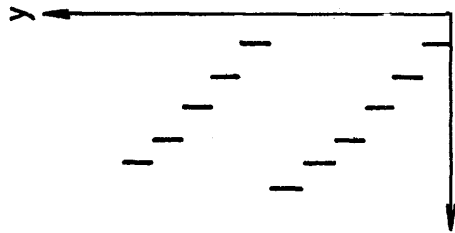


3. ábra

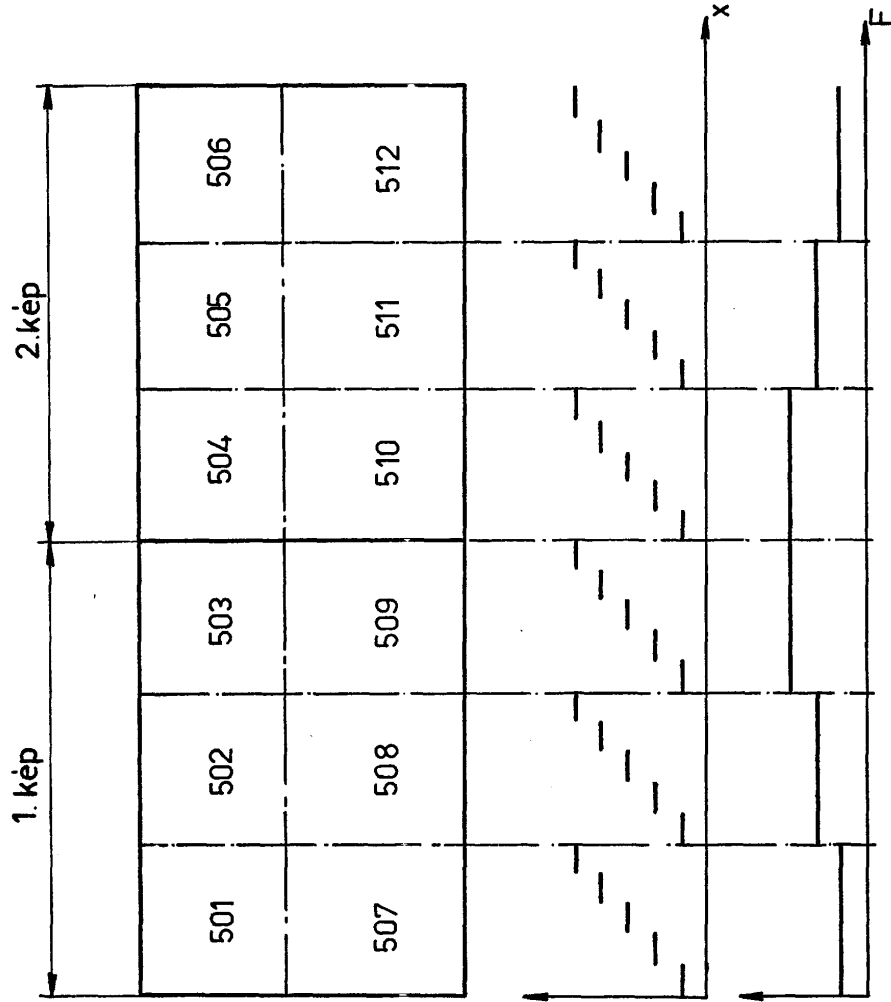


181604
 Nemzetközi osztályozás:
 G 06 F 15/46

4. ábra



181604
 Nemzetközi osztályozás:
 G 06 F 15/46



5. ábra