

KIVONAT

Eljárás és rendszer szabályozó változók arányának a szabályozására, amelynek során egy adott paraméter előzetes változása következtében szabályozunk egy másik paramétert követő szabályozó eljárás során

A találmány tárgya eljárás szabályozó vezető paramétere és egy beállítható követő paraméter arányának a szabályozására követő rendszereknél, amely eljárás során:

- a vezető paramétert mérjük és figyeljük, egy, a vezető paraméter értékére jellemző jelet hozunk létre;
- a követő paramétert figyeljük, és egy, a követő paraméter értékére jellemző jelet hozunk létre.

A találmány lényege abban van, hogy a vezető jelet és a követő jelet összehasonlítjuk, egy olyan hibajelet hozunk létre, amely jellemző a vezető paraméter és a követő paraméter arányának az eltérésére egy adott kiválasztott arányértéktől, és beállítjuk a követő paramétert úgy, hogy ezt az eltérést csökkentjük azon eltéréshez képest, amely túllép a kiválasztott eltérés értékén.

A találmány tárgya továbbá szabályozó rendszer egy követő szabályozó folyamathoz, ahol van egy változtatható vezető paraméter és egy beállítható követő paraméter, * rendszer lényege abban van, hogy tartalmaz egy vezető paramétert figyelő elemet a vezető paraméternek a mérésére, és egy ennek alapján a vezető paraméter adott pillanatnyi értékére jellemző jelet előállító elemet, egy követő paramétert figyelő elemet, amely a követő paraméter mérésére és a követő paraméter értékére jellemző jel előállítására van kiképezve; és tartalmaz egy komparátort (102) a vezető és a követő jelek összehasonlítására, és a vezető és a követő paraméterek arányának egy előre megadott aránytól való eltérésére jellemző hibajel előállítására; továbbá tartalmaz beállító elemeket a követő paraméter beállítására úgy, hogy az eltérés csökkenjen, ha az eltérés az előre megadott tartományon kívül esett.

* A

3. ábra

[Handwritten signature]

Eljárás és rendszer szabályozó változók arányának a szabályozására, amelynek során egy adott paraméter előzetes változása következtében szabályozunk egy másik paramétert követő szabályozó eljárás során

A találmány tárgya eljárás és rendszer szabályozó változók arányának a szabályozására követő szabályozási eljárással, ahol az egyik vezető változó és egy ennek alapján beállított másik paraméter arányát szabályozzuk követő szabályozó rendszereknél, és maga az eljárás és rendszer előnyösen, de nem kizárólag, gázégető berendezések levegő/gáz arányának a szabályozására van kiképezve.

Ismeretes, hogy a levegő/gáz arányát (AGR) a gázégető berendezésekben lényegében konstans értéken kell tartani ahhoz, hogy a berendezésben optimális égési hatásfokot biztosíthassunk. A levegő/gáz arányának a szabályozására kiképezett szabályozókat ezekben a berendezésekben tehát arra használják fel, hogy a levegő/gáz arányát akkor is fenntartsák, ha a gáz áramlási sebessége növekszik vagy csökken. Ezt biztosítandó a levegő/gáz arány szabályozók mérik és figyelik a gáz áramlási sebességét, és ennek függvényében állítják be a levegő áramlási sebességét, általában úgy, hogy a levegőt betápláló hálózatban egy szelepet állítanak be.

A meglévő levegő/gáz arányokkal kapcsolatosan az egyik probléma az, hogy elég nehéz beállítani a levegő áramlási sebességét úgy, hogy az pontosan illeszkedjen a gáz áramlási sebességéhez. A találmánnyal célul tűztük ki egy olyan javított eljárás és rendszer kidolgozását, amely levegő/gáz arányának a szabályozására alkalmazható.

A találmány tárgya tehát olyan eljárás, amelynek alapján egy vezető szabályozó jellemző, és egy ehhez beállított másik paraméter arányát szabályozzuk követő

szabályozó rendszer segítségével, amely eljárás során mérjük a kiválasztott vezető paramétert, majd ennek alapján a mért paraméterre jellemző vezető jelet hozunk létre, figyeljük a kiválasztott másik, az előző paraméter alapján beállítandó paramétert, ennek alapján egy, az erre a paraméterre jellemző paramétert hozunk létre, majd összehasonlítjuk a kiválasztott jelet és az ezt követő jelet, és ennek alapján egy hibajelet hozunk létre, amely jellemző lesz a kiválasztott paraméter és a követő paraméter arányára, amelynek egy előre megadott értéknek kell lennie, majd a követő jelnek a paraméterét beállítjuk úgy, hogy ha az eltérés egy előre megadott értéket túllép, akkor ezt az eltérést csökkentse.

A találmány egy előnyös kiviteli alakjánál a hibajelet egy előre kiválasztott küszöbértékkel hasonlítjuk össze, és a követő paramétert akkor állítjuk el, ha ez a hibajel az előre megadott küszöbértéket túllépi. Előnyösen a hibajelet egy olyan hibajel tartománnyal hasonlítjuk össze, amelynek van egy első felső kiválasztott küszöbértéke és van egy második alsó kiválasztott küszöbértéke, és a követő paramétert akkor állítjuk be és akkor illesztjük, ha a hibajel ezen előbb megállapított hibajel tartományon kívül esik.

A találmány tárgya továbbá egy szabályozó rendszer, amely egy adott folyamat követő szabályozására van kiképezve, amelynek van egy változó vezető első paramétere, és egy beállítható követő paramétere, és maga a rendszer tartalmaz egy, a kiválasztott változót figyelő elrendezést, és egy olyan elemet, amely a kiválasztott paraméter értékére jellemző jelet hoz létre, tartalmaz egy, a követő jelet mérő paramétert, továbbá egy olyan elemet, amely a követő jel kiválasztott értékére jellemző jelet hoz létre, tartalmaz továbbá egy komparátort, amely a kiválasztott vezető jel és a követő jel értékét hasonlítja össze, és ennek alapján a kiválasztott jel és a követő jel arányának eltérésére jellemző hibajelet hoz létre, amely egy előre megadott aránytól tér el, továbbá tartalmaz egy, a követő paramétert beállító elemet, amellyel akkor, ha az eltérés egy eredetileg kiválasztott eltérést túllép, csökkenti.

Előnyösen a rendszer tartalmaz egy küszöbérték áramkört, amelynek segítségével előre beállítható küszöbértéket lehet létrehozni, és a komparátor a hibajelet ezzel az előre beállítható küszöbértékkal hasonlítja össze. A beállító, beavatkozó elem úgy működik, hogy a követő paramétert a hibajel függvényében állítja be akkor, ha a hibajel az előre megadott küszöbértéket túllépi.

Előnyösen a küszöbérték áramkör tartalmaz egy első felső küszöbértéket előállító elemet, amelynek segítségével az első felső beállított küszöbértéket hozzuk létre, egy második alsó küszöbértéket beállító elemet, amellyel a második alsó beállítható küszöbértéket hozzuk létre, és ezek segítségével határozzuk meg a hibajel tartományt, a komparátor pedig a hibajelet a felső és alsó kiválasztható küszöbértékekkel összehasonlítja, és a beállító, ill. beavatkozó elem úgy állítja be a követő paramétert, hogy akkor lép működésbe, amikor a hibajel az előre megadott hibajel tartományon kívül esik.

A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai segítségével a mellékelt ábrákon ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábrán látható egy ismert gázégető berendezés blokkvázlata, a
2. ábrán vázlatosan látható az 1. ábrán bemutatott berendezésben a levegő/gáz arányának szabályozására kialakított szabályozó blokkvázlata, a
3. ábrán a találmány egyik előnyös példakénti kiviteli alakjánál alkalmazott levegő/gáz arány szabályozó vázlatos rajza látható, a
4. ábrán a találmány egy további példakénti kiviteli alakja szerint kialakított levegő/gáz arány szabályozó vázlatos kiviteli alakja figyelhető meg, az
5. ábrán a 4. ábrán bemutatott szabályozó egy további változata látható, a
6. ábrán a szelephelyzet változása látható a szabályozó feszültség függvényében, a
7. ábrán a 6. ábrán bemutatott szelep karakterisztika differenciál függvénye látható, a
8. ábrán pedig a szelepre vonatkozó differenciál függvény és a teljes holt zóna közötti összefüggés figyelhető meg.

Az 1. ábrán látható egy tipikus gáz égetésére kiképezett 10 berendezés blokkvázlata. A 10 berendezés három fő részből áll, egy 12 hőmérséklet szabályozóból, egy 20 levegő/gáz arány szabályozó rendszerből, és egy 40 égőből, amelyek pl. egy 41 égető kemencéhez tartoznak.

A 12 hőmérséklet szabályozó képes arra, hogy a 41 égető kemence hőmérsékletét szabályozza, vagy úgy, hogy egy előre megadott hőmérséklet profilt követően valósítja meg a szabályozást, vagy pedig úgy, hogy lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy a kívánt hőmérséklet profilt meghatározza, és akkor a szabályozás ennek alapján működik. Ahhoz, hogy a hőmérsékletet a 41 égető kemencében pl. növeljük, a 12 hőmérséklet szabályozó a gáz tápvonalban egy 22 gázszelepet úgy állít be, hogy növelje a gáznak az áramlási sebességét a 40 égő felé, és a 20 levegő/gáz arány szabályozó rendszer a levegő áramlási sebességét ennek függvényében úgy állítja be, hogy fenntartsa az arányt a levegő áramlási sebessége és a 40 égőhöz betáplált gáz áramlási sebessége között úgy, hogy ez az arány lényegében konstans legyen. A 12 hőmérséklet szabályozó egyik bemenete a 41 égető kemencéhez csatlakoztatott 14 hőmérséklet érzékelővel, másik bemenete a kívánt T_{ref} hőmérséklet előállító elemre van csatlakoztatva. A 28 levegőszelep egy F szellőzőre is rá van csatlakoztatva. A 2. ábrán egy tipikus 20 levegő/gáz arány szabályozó rendszer vázlatos rajza figyelhető meg.

A 20 levegő/gáz arány szabályozó rendszer tartalmaz egy 22 gázszelepet, amely 24 gázellátó vezetékhez van csatlakoztatva, és amelynek segítségével a gáz áramlási sebességét a 24 gázellátó vezetékben szabályozni lehet. A 22 gázszelep után el van helyezve a gáz áramlási sebességét mérő 26 gázmérő a 22 gázellátó vezeték mentén. Hasonló módon egy 28 levegőszelep is el van helyezve a 30 levegő ellátó vezeték mentén, amelynek segítségével a levegő áramlási sebességét lehet a 30 levegő ellátó vezeték mentén szabályozni, és a 28 levegőszelep után a levegő áramlási sebességének a 30 levegő ellátó vezeték mentén történő mérésére kiképezett 32 levegő mérő van elhelyezve.

A 22 gázszelep úgy van elhelyezve, hogy a bemenete a 12 hőmérséklet szabályozóra van csatlakoztatva, és ez állítja be a gáz áramlási sebességét. A 28 levegőszelepnél a bemenete a 34 levegő/gáz arány szabályozóhoz van csatlakoztatva, és ezzel lehet beállítani a levegő áramlási sebességét a gáz áramlási sebességétől függően. A 34 levegő/gáz arány szabályozó egy-egy bemenete a 26 gázmérőhöz, ill. a 32 levegőmérőhöz van csatlakoztatva, és így a 34 levegő/gáz arány szabályozó összehasonlítja a gáz és a levegő áramlási sebességét, és a 28 levegőszelepet állítja be úgy, hogy a kívánt levegő/gáz arányt fenntartsa.

A fentiekből jól látható, hogy ha az égető eljárásnál azt akarjuk, hogy az maximális és lehetséges hatásfokkal működjön, akkor a 34 levegő/gáz arány szabályozónak úgy kell szabályozni a 28 levegőszelepet, hogy az a 22 gázszelep változásait olyan mértékben és olyan közel kövesse, amennyire ez csak lehetséges.

Az ilyen rendszereket általában követő rendszereknek nevezik. A követő rendszereknél van egy vezető paraméter, ez a gáz áramlási sebessége, amely változik, és van egy követő paraméter, ebben az esetben a levegő áramlási sebessége, amely úgy van beállítva, hogy a paramétereknek az aránya lényegében konstans legyen.

A levegő áramlási sebességét a 32 levegőmérő, a gáz áramlási sebességét pedig a 26 gázmérő méri, amelyek a 20 levegő/gáz arány szabályozó rendszer részét képezik. Az érzékelők általában mintavételezés elvén működnek, azaz előre megadott mintavételezési sebességgel mérik az áramlási sebességeket. A vezető paraméter, amelyik a gáz áramlási sebessége, adott szabályos időintervallumonként mintavételezésre kerül, és hasonló módon kerül mintavételezésre a követő paraméter, amely itt a levegő áramlási sebessége. A vezető paraméter mintavételezése általában nagyobb gyakorisággal történik, mint a követő paraméteré, és adott esetben a mintavételezés 20 ms-onként történik. A követő paraméternek a mintavételezési sebessége úgy kell beállítva

legyen, hogy illeszkedjen a vezető paraméter mintavételezési sebességéhez, ebben az esetben tipikusan a követő paraméternek a mintavételezési sebessége 120 ms. Egy tipikus mintavételi tartomány a követő paraméter számára előnyösen a 100 ms – 500 ms-os tartomány. Egy természetes gázt égető berendezés esetében a levegő/gáz aránya tipikusan olyan, hogy a 10:1 arányt kell fenntartani, ez az un. és ismert sztöchiometrikus gáz arány. A hőmérséklet referencia jelekben bekövetkező változások azt eredményezik, hogy a 22 gázszelepet a 12 hőmérsékletszabályozó megfelelően beállítja. Ez megváltoztatja a gáz áramlási sebességét, és így a levegő/gáz aránya is el fog térni a kívánt értéktől. A gáz áramlási sebességében bekövetkező változást a 34 levegő/gáz arány szabályozó figyeli, amely azután beállítja a 28 levegőszelepet úgy, hogy a levegő/gáz arány a kívánt értékre térjen vissza.

Ha a levegő/gáz arányban változás kerül érzékelésre, azaz a levegő/gáz arány a kívánt értéktől eltér, és az érzékelést a 34 levegő/gáz arány szabályozó a levegő- vagy gázáram megfelelő mintavételezésével érzékeli, a 34 levegő/gáz arány szabályozó a 28 levegőszelepet a kívánt irányba, azaz akár a teljesen nyitott, vagy teljesen zárt helyzetébe, fogja megváltoztatni, amíg a következő mintavételezés történik.

Ha azonban a levegő/gáz arányában a hibajel kisebb, mint a 28 levegőszelep által a levegő/gáz arányban bekövetkező változás, egyetlen mintavételi periódus alatt, amely mintavételi periódus a két egymás utáni mintavételezési idő közötti különbség, úgy a 28 levegőszelep a kívánt helyzetben egy túlélést valósít meg, és a kívánt áramlási sebességet nem éri el. A következő mintavétel során a 34 levegő/gáz arány szabályozó ellenkező irányú hibát fog jelezni, és a 28 levegőszelepet ellenkező irányba mozdítja el, azaz pl. a 28 levegőszelepet a zárt helyzetbe mozdítja el, ha a korábbi hibajel hatására a nyitott helyzetébe mozdult el és fordítva. Hasonló módon a 28 levegőszelep ellenkező irányba olyan messzire megy el a mintavételezés alatt, hogy vagy megáll, vagy egészen közel kerül a kiindulási helyzetéhez, azaz ahhoz a helyzethez, amelyből először kimozdult az eredetileg megfigyelt és érzékelt levegő/gáz arány hibajelének

válaszjeleként. A 28 levegőszelep nyitása és zárása az előbb említett módon az un. lengés, amely mindaddig ismétlődni fog, amíg a levegő/gáz arány hibajele lényegében azonos lesz, vagy kisebb, mint az a változás, amelyet a 28 levegőszelep elmozdulása eredményez egyetlen mintavételi periódus alatt. A 28 levegőszelep, és ennek következtében a levegő áramlási sebessége is lényegében oszcillálni fog azon kívánt szint körül, amelyet el kell érnie a levegő/gáz arányának. Ezeket az oszcillációkat hívják határciklusoknak.

Látható az is, hogy ha a levegő/gáz arányában fellépő hibajel egy adott küszöbérték szintet, amelyet a levegő/gáz arányában bekövetkező azon változás által határozunk meg, amelyet a 28 levegőszelep egyetlen mintavételi periódus alatt létrehoz, úgy a határciklus nem jön létre. Ha azonban a hiba a küszöbérték alatt van, úgy a határciklus bekövetkezik. Azoknál a szelepeknél, amelyek lineáris karakterisztikájúak, azaz amelyek lineáris válaszjelet hoznak létre, a küszöbérték szintje a szelep teljes működési tartományában konstans. Vannak azonban olyan, elektromágnesesen működtetett szelepek, amelyek nem lineáris válaszjelet hoznak létre, azaz, ha a levegő áramlási sebessége változik, akkor a válaszjel a szabályozó jel függvényében nem lesz lineáris. Ily módon tehát a levegő áramlási sebessége a szelep elmozdulása során a szelepen keresztül a teljesen nyitott és a teljesen zárt állapot között egyetlen mintavételi periódus alatt attól függően fog változni, hogy a szelep a működési tartományának melyik helyzetében van. Ez látható a 6. ábrán. Ily módon tehát a küszöbértéknek a szintje, amely azt a tartományt jelöli meg, amely alatt a határciklus bekövetkezik, a szelep működési tartományától függően változik.

Mivel azok a motorok, amelyek a szelepeket meghajtják, lényegében integráló elemként működnek, így az áramlásnak a változása egy mintavételi ciklusban megállapítható a szelep karakterisztikájának a differenciálásával (ez látható a 7. ábrán). A szelep karakterisztika a differenciális görbéje mutatja meg azt, hogy mennyit mozdul el a szelep, és így mennyit változik a levegő áramlási sebessége, egyetlen mintavételi periódus alatt attól függően, hogy a szelep kezdeti helyzete a szelep működési tartományának melyik részén volt. Mivel a

levegő/gáz arányban a hibajeleknek lehet negatív és pozitív értéke is, mindenképpen szükség van arra, hogy meghatározzuk mind a pozitív, mind a negatív derivált függvényeket egy adott 0 érték körül annak érdekében, hogy megállapíthassuk a küszöbérték szintjeit. Ahogyan az a 8. ábrán is látható, ez lényegében egy olyan hibajel hurkot határol körül, amelyen belül a határciklus megvalósul (8. ábra). Így módon tehát a határciklus akkor lép fel, ha

$$| \epsilon_{(T_s, u)} | < \delta(u) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ahol:

$\delta(u)$ a szelep karakterisztikának a deriváltja egy adott szelephelyezetnél (u), és 2^*

$\delta(u)$ pedig a holtzóna értékét határozza meg;

T_s a mintavételi idő, és

u a szelepnek a helyzete.

Mindezek alapján a határciklus akkor nem valósul meg, ha

$$| \epsilon_{(T_s, u)} | \geq \delta(u) \quad \dots\dots\dots (2)$$

Annak érdekében, hogy csökkenteni lehessen vagy legalábbis korlátozni a határciklust a 34 levegő/gáz arány szabályozóban, kívánatos, hogy biztosítsuk azt, hogy a 28 levegőszelep ne legyen elállítva, amikor a hibajel a 28 levegőszelep előbb említett hibahurkán belül helyezkedik el. Más szavakkal, amikor az (1) egyenlet van érvényben. A találmány egyik előnyös példakénti kiviteli alakjánál ezt az un. , és a későbbiekben ismertetett holt tartomány kialakításával oldjuk meg.

A 3. ábrán egy olyan 90 szabályozó rendszer blokkvázlata látható, amely a 100 levegő/gáz arány szabályozó egyik előnyös kiviteli alakja. A 100 levegő/gáz arány szabályozó tartalmaz egy első 102 komparátort, amelynek két bemenete van, az első bemenete a 26 gázmérőre van csatlakoztatva, ez a nem-invertáló bemenet, és az SG gázáram érzékelésére van kiképezve, az invertáló bemenete pedig a 32 levegőmérő kimenetére van csatlakoztatva. Az első 102 komparátor kimenete egy második 104 komparátor nem-invertáló bemenetére, és egy harmadik 106 komparátor invertáló bemenetére van csatlakoztatva.

Az elrendezéshez tartozik még két 108 és 110 küszöbérték áramkör, a 108 küszöbérték áramkör, amely a pozitív jel küszöbértéket állítja be, van a második 104 komparátor invertáló bemenetére csatlakoztatva, míg a 110 küszöbérték áramkör, amely a negatív jel küszöbértéket állítja be, a harmadik 106 komparátor nem-invertáló bemenetére van csatlakoztatva. A második 104 komparátor kimenete 112 műveleti erősítőn keresztül 116 kapcsolóhoz van csatlakoztatva, amelynek kimenete a 28 levegőszelephez van elvezetve. A harmadik 106 komparátor kimenete 104 műveleti erősítő és 118 kapcsolón keresztül van a 28 levegőszelep egy további bemenetére csatlakoztatva.

A gázégető 10 berendezés működése során a 40 égőhöz bevezetett gáz és levegő áramlási sebességét a 26 gázmérővel és a 32 levegőmérővel mérjük, ahol a 26 gázmérő S_g jelet hoz létre, a 32 levegőmérő pedig S_a jelet hoz létre, amelyek megfelelnek az áramlási sebességeknek, és amelyek a 100 levegő/gáz arány szabályozó bemeneteire vannak elvezetve. A gáz áramlási sebességével arányos S_g jel, valamint a levegő áramlási sebességével arányos S_a jel az első 102 komparátorba van elvezetve, mégpedig az S_g jel az első 102 komparátor nem-invertáló bemenetére, míg az S_a az invertáló bemenetére. Az első 102 komparátor a két jelet összehasonlítja, és létrehozza az ϵ hibajelet, amely ϵ hibajel az összehasonlítás eredménye.

Az ϵ hibajel a 32 levegőmérővel mért levegő pillanatnyi áramlási sebessége, és a kívánt levegő áramlási sebesség közötti különbségnek felel meg, amely kívánt levegő áramlási sebessége kell ahhoz, hogy a sztöchiometrikus levegő/gáz arány az adott pillanatnyi gáz áramlási sebességgel létrejöjjön. Mivel a 32 levegőmérő által létrehozott S_a jel tízes nagyságrenddel nagyobb, mint a 26 gázmérő által létrehozott S_g jel a sztöchiometrikus arányhoz (azaz a levegő áramlási sebessége tízes nagyságrenddel nagyobb, mint a gáz áramlási sebessége), a levegőre jellemző S_a jel értékét be kell állítani arra a szintre, amely az S_g jel szintje a sztöchiometrikus aránynál. ez a beállítás történhet úgy, hogy a 32 levegőmérőbe egy egyszerű feszültségosztót építünk be.

Az ϵ hibajel a második 104 komparátor nem-invertáló bemenetére és a harmadik 106 invertáló bemenetére van elvezetve, mindkét 104 és 106 komparátor összehasonlítja az ϵ hibajelet a pozitív, ill. negatív V_e küszöbérték jellel, amelyet a 108 és 110 küszöbérték áramkörök állítanak elő.

Ha az ϵ hibajel értéke nagyobb, vagy egyenlő, mint a pozitív V_e küszöbérték, akkor a második 104 komparátor egy működtető jelet ad az első 112 műveleti erősítőn keresztül az első 116 kapcsolóhoz, amely energiával látja el a 28 levegőszelepet, azaz a 28 levegőszelep elmozdul egy első irányba, mégpedig a teljesen zárt helyzet felé. Hasonló módon, ha az ϵ hibajel értéke kisebb vagy egyenlő, mint a negatív V_e küszöbérték, akkor a harmadik 106 komparátor működtető jelet ad a második 114 műveleti erősítőn keresztül a második 118 kapcsolóhoz, amely a 28 levegőszelepet oly módon hozza működésbe, hogy az előbbivel ellentétes, azaz a teljesen nyitott helyzet felé mozduljon el.

Ha azonban az ϵ hibajel kisebb, mint a pozitív V_e küszöbérték és nagyobb, mint a negatív V_e küszöbérték, úgy a második 104 és a harmadik komparátorok nem csinálnak semmit, azaz nem végeznek állítást a 28 levegőszelepen.

A 108 és 110 küszöbérték áramkörökkel lehet a hibajel arányát beállítani, mégpedig azt a tartományt, amelyen belül a 100 levegő/gáz arány szabályozó nem végez korrekciós műveletet. Ily módon tehát, ha a gáz áramlási sebessége megváltoztatásra kerül úgy, hogy a 40 égőnek a hőmérséklete növekedjen vagy csökkenjen, ez azt eredményezi, hogy a levegő/gáz arány a kívánt értékről elmozdul. Ez hibajelet hoz létre, amelyet az első 102 komparátor hoz létre és az ϵ hibajel adja meg a pillanatnyi levegő/gáz arány és az előírt, azaz az alapjelként tekinthető levegő/gáz arány közötti különbséget. Ez azt jelenti, hogy ha a levegő áramlási sebességének a változására van szükség ahhoz, hogy a levegő/gáz arány a kívánt szintre visszatérjen, azonban ez a változás kisebb, mint az a változás, amelyet a 108 és 110 küszöbérték áramkörök által beállított tartomány jelképez, akkor az ϵ hibajel az adott tartományba esik, és a 28 levegőszelepre

működtető jel nem hat. Azaz a hiba nullának van tekintve, és a 28 levegőszelep állítására nincs szükség. A 108 és 110 küszöbérték áramkörök által beállított küszöbérték tartományát nevezzük holtzónának. A gyakorlati tapasztalatok szerint ez a holtzóna az, amely korlátozza a határciklus megjelenését a levegő áramlásában, és teszi lehetővé a kívánt levegő/gáz arány pontosabb betartását.

A holtzóna értéke hatással van a 100 levegő/gáz arány szabályozójára is, amely viszont az egész berendezés hatásfokára van befolyással. A holtzóna megfelelő pontos értékének a megválasztása éppen ezért rendkívül fontos. Ha a holtzóna értékét túl nagyra választjuk meg, a határciklusnál bekövetkező oszcillációk ugyan csökkenthetők, de a 28 levegőszelep szabályozásának a pontossága a kívánt levegő/gáz arány megvalósítására csökken. Ezzel ellentétben, hogy ha a holtzóna értéke túl alacsony, úgy a pontosság ugyan növekszik, de növekszik a határciklus megjelenésének a veszélye. Éppen ezért előnyös, hogy ha a holtzónát olyan kicsire választjuk meg, amennyire csak lehetséges anélkül azonban, hogy a határciklus föllépne.

A leírásból nyilvánvaló az, hogy ha a holtzóna értéke a levegő áramlási sebességében egy olyan változást jelent, ami kissé nagyobb, mint a 28 levegőszelepnek az elmozdulása (a levegő áramlási sebességének a változása) egyetlen mintavételi időpillanatban, akkor a 28 levegőszelep beállítása úgy végezhető el, hogy a határciklust nem éri el. A konstans értékű holtzóna olyan szelepeknél alkalmazható, amelyeknek lineáris a karakterisztikája. A nem-lineáris szelepek esetében azonban egy hiba burkológörbe, amely a 8. ábrán látható, használható, mivel a konstans holtzónának az értéke nem megfelelően hatásos, mivel a határciklus a szelep működési tartományának bizonyos részeiben még a holtzóna esetében is felléphet.

Az egyik megoldás szerint a holtzónának az értékét a szelep működési tartománya mentén a szelep karakterisztikájának megfelelően lehet változtatni. Azt tapasztaltuk, hogy egy adott szelephelyzethez tartozó optimális holtzóna a szelep karakterisztika differenciális értékének a kétszeresével egyenlő az adott

helyzetnél. Mivel a holtzóna egy 0 érték körül központosan van beállítva, a felső és az alsó küszöbértékek (a 108 és 110 küszöbérték áramkörök által beállított negatív és pozitív értékek) a holtzónánál a szelep görbéje pozitív és negatív deriváltjának felelnek meg. Ily módon a holtzónát úgy kell megválasztani, hogy a szelep a hiba burkoló görbéjének feleljen meg. A szabályozó ezek után a levegőszelepet pl. úgy állítja be, hogy:

$$| \epsilon_{(Ts, u)} | \geq \frac{|D(u)|}{2}$$

ahol $D(u) = \delta(u)$, és azt a holtzóna vagy holtzóna értéket határozza meg, amelyet a hiba burkológörbéje ad az adott u szelephelyzetnél, amely egy olyan tartomány, amelyen belül a határciklus még akkor sem lép fel, ha a holtzónán kívül van, mivel a hiba értéke az adott tartományban nagyobb vagy egyenlő, mint az áramlásnak az a változása, amelyet a szelepnek a beállítása okozott egyetlen mintavételi intervallum alatt. Ebből következik, hogy a szabályozó akkor nem fogja beállítani a szelepet, amikor:

$$| \epsilon_{(Ts, u)} | < \frac{|D(u)|}{2}$$

Ebben az esetben a hiba a holtzónán belül fekszik el, amely az a tartomány, amelyen belül a határciklus fellépne, ha a 28 levegőszelep állításra kerülne, és a holtzóna nem volna meg.

A holtzónának az értéke a szelep karakterisztikája alapján a szelep működési tartományában változtatható.

A 4. ábrán látható a találmány egy további példakénti kiviteli alakja, amely egy olyan 200 levegő/gáz arány szabályozót ismertet, amely a 190 szabályozó rendszer része. A 3., 4. és 5. ábrákon az azonos elemeket azonos számokkal jelöltük. Ahogyan ez az ábrán is látható, a 200 levegő/gáz arány szabályozó hasonló a 3. ábrán bemutatott 100 levegő/gáz arány szabályozóhoz, de az ottani rögzített küszöbértékeket beállító áramkört itt egy-egy olyan 208 és 210 küszöbérték áramkör képezi, ahol a küszöbérték változtatható, és egy táblázat szerint működik. A változtatható küszöbértékű 208 és 210 küszöbérték

áramkörök bemenetei 222 szelephelyzet érzékelőhöz vannak egy 220 műveleti erősítőn keresztül csatlakoztatva. A 222 szelephelyzet érzékelő bemenete pedig a 28 levegőszelepre van csatlakoztatva, és annak helyzetét érzékeli a 222 szelephelyzet érzékelő egy olyan egyszerű figyelő áramkör lehet, amely azt figyeli, hogy mekkora az a feszültség, amelyet a 28 levegőszelepre csatlakoztatnak, amely a 28 levegőszelepet meghajtja akkor, amikor a 28 levegőszelep zárt helyzetben és nyitott helyzetben van.

Mielőtt a 200 levegő/gáz arány szabályozó működésbe lépne a 28 levegőszelep paramétereit megmérjük, és a 7. ábrán látható differenciálgörbét is meghatározzuk a 28 levegőszelepre annak érdekében, hogy a 8. ábrán látható hiba burkológörbét létrehozassuk. Egy sor különböző küszöbérték vagy küszöbszint látható a 8. ábrán látható burkológörbén, és a pozitív és negatív értékek a 28 levegőszelep kiválasztott helyzetére vonatkoznak. A pozitív értékeket egy táblázatban tároljuk, amelyek 208 küszöbérték áramkörben van, míg a negatív értékeket a 210 küszöbérték áramkör táblázatában tároljuk.

Működés során, ahogyan a 28 levegőszelepnek a helyzete változik, a táblázatban lévő küszöbérték, amely hibajellel van összehasonlítva, kiválasztásra kerül annak a jelnek megfelelően, amelyet a 222 szelephelyzet távadó ad.

Az egyes 208 és 210 küszöbérték áramkörök által létrehozott változó értékek tulajdonképpen a 28 levegőszelep helyzetének a függvényében változnak, és így módon a levegő áramlási sebességétől függenek. Ahogyan a 28 levegőszelepnek a helyzete változik, a levegő áramlási sebessége szintén változik minden egyes mintavételi intervallum alatt. A 28 levegőszelep paramétereit tárolva vannak az egyes 208 és 210 küszöbérték áramkörök adatválogató táblázataiban. A táblázatok tehát egy adott 28 levegőszelep pozíciónál megadják a szelep paramétereit, és így módon az adott helyzethez meghatározzák a holtzónát. A holtzóna a 28 levegőszelep pillanatnyi függvényének megfelelően változik tehát.

Ugyanúgy, ahogy a korábbi kiviteli alaknál, ha az € hibajel, amelyet a 202 komparátor kiszámít, olyan tartományban helyezkedik el, amelyet a 208 és 210 küszöbérték áramkörök által létrehozott pozitív és negatív küszöbértékek határoznak meg, akkor a hibát nullának tekintjük, és semmiféle korrekciós beavatkozást nem végzünk el a 28 levegőszelepnél. Ha azonban az € hibajel a hiba burkológörbén túl helyezkedik el, úgy a 28 levegőszelepet a korábban leírtaknak megfelelően állítjuk be.

Mivel a holtzónának az értéke mindig nagyobb, mint a levegő áramlásának az a változása, amelyet a levegőszelep végez egyetlen mintavételi periódus alatt, így a határciklusnak a bekövetkezése minimális. Ezen túlmenően pedig a 200 levegő/gáz arány szabályozónak a pontossága nő. Ez jelentős javulást eredményez a gázégető berendezések hatásfokában, mivel a levegő/gáz aránya optimális értéken tartható.

A találmány szerinti megoldás számos módosításban és további példakénti kiviteli alakban is megvalósítható.

A találmány szerinti megoldás módosítható pl. úgy, hogy a 28 levegőszelepnél a mozgását folyamatosan figyeljük annak érdekében, hogy a 28 levegőszelep paraméterei változtak-e pl. a kopás következtében. Ha a 28 levegőszelep paraméterei változtak, ezt a változást be lehet táplálni a változtatható küszöbértékű jeleket előállító áramkörbe, és így módosítani lehet minden egyes helyzethez a szelep holtzónáját. Egy ilyen módosítás a találmány szerint megvalósítva látható az 5. ábrán.

Az 5. ábrán látható kiviteli alaknál a 116 kapcsoló, amely a levegőszelepet működteti, annak teljesen zárt helyzetéig, egy 300 multiplexernek a bemenetére van csatlakoztatva. A 32 levegőmérőnek a kimenete, valamint a 222 szelephelyzet érzékelőnek a kimenete szintén rá van csatlakoztatva a 300 multiplexerre.

A 300 multiplexer kimenete egy 302 várható paraméterértéket kiszámító áramkör bemenetére van csatlakoztatva, amelynek kimenete van azután a 208 és 210 küszöbérték áramkörök egy-egy bemenetére elvezetve.

A 302 várható paraméterértékeket kiszámító áramkör szintén lehet egy mikroprocesszor, pl. egy MATLAB típusú.

Mielőtt a szabályozó rendszer működésbe lépne, a 28 levegőszelep paramétereit megmérjük, és a válaszgörbét a 6. ábrán látható módon tároljuk a 302 várható paraméterértékeket kiszámító áramkörbe. A 6. ábrán a függőleges tengelyen a szelepnek a kimenő feszültsége, a vízszintes tengelyen pedig az u szelephelyzet látható.

Ezt a mérést úgy lehet elvégezni, hogy a 28 levegőszelepet a teljesen nyitott helyzetéből a teljesen zárt helyzetébe mozgatjuk el, és figyeljük a 222 szelephelyzet érzékelő kimenő jelét, és a 32 levegőmérő kimenő jelét, és ezeket a kimeneteket a 302 várható paraméter kiszámító áramkörben tároljuk, mint folytonosan változó vagy diszkrét értékeket.

A 116 kapcsoló, amikor a 28 levegőszelepet a teljesen zárt helyzetéig elmozdítja, a 302 várható paraméter kiszámító áramkör engedélyezve van. A 28 levegőszelep zárása során a 302 várható paraméter kiszámító áramkör a 32 levegőmérő és a 222 szelephelyzet-érzékelő kimenő jeleit érzékeli, és összehasonlítja a figyelt és mért áramlási értékeket a korábban tárolt áramlási értékkel. Ha eltérés van a pillanatnyi áramlási sebesség és a korábban tárolt áramlási sebesség értéke között, ez pl. arra utalhat, hogy a szelep mechanizmusában kopás következett be. A 302 várható paraméter kiszámító áramkör ezután beállítja a küszöbértékeket a táblázatban, amelyek a 208 és a 210 küszöbérték áramkörökben vannak, és amelyek a figyelt szelephelyzetekre vonatkoznak, figyelembe véve a szelep karakterisztikában bekövetkező változásokat. Nyilvánvaló az is, hogy a szelep mozgásának az egyenletessége a teljesen nyitott helyzethez szintén felhasználható az adatválogató táblázat

frissítésére, figyelembe véve a kopást is, amely esetben a 302 várható paraméter kiszámító áramkört a 118 relével kapcsoljuk össze.

A leírás során egy olyan követő szabályozó rendszert ismertettünk, ahol a vezető paraméter a gáz áramlási sebessége, míg az a paraméter, ami ezt követi, a levegő áramlási sebessége, nyilvánvaló azonban, hogy a találmány szerinti rendszer és eljárás egyéb elrendezésekre is alkalmazható, pl. úgy is, hogy a vezető paraméter a levegő áramlási sebessége, míg a követő paraméter a gáz áramlási sebessége, vagy egyéb más követő rendszereknél is.

A találmány egy példakénti kiviteli alakja levegő/gázégető berendezésekre vagy kemencékre volt ismertetve, de természetesen a találmány szerinti követő szabályozó rendszer alkalmazható két folyékony közeg arányának a keverésére, ahol a folyékony közeg lehet gáz, vagy bármilyen egyéb folyadék.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK P 0302298

1. Eljárás szabályozó vezető paramétere és egy beállítható követő paraméter arányának a szabályozására követő rendszereknél, amely eljárás során:
 - a vezető paramétert mérjük és figyeljük, egy, a vezető paraméter értékére jellemző jelet hozunk létre;
 - a követő paramétert figyeljük, és egy, a követő paraméter értékére jellemző jelet hozunk létre, **azzal jellemezve, hogy** a vezető jelet és a követő jelet összehasonlítjuk, egy olyan hibajelet hozunk létre, amely jellemző a vezető paraméter és a követő paraméter arányának az eltérésére egy adott kiválasztott arányértéktől, és beállítjuk a követő paramétert úgy, hogy ezt az eltérést csökkentsük azon eltéréshez képest, amely túllép a kiválasztott eltérés értékén.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** a hibajelet egy előre megadott küszöbértékkel hasonlítjuk össze, és a követő paramétert a hibajel függvényében akkor állítjuk, ha az előre megadott küszöbértéket túllépi.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** az összehasonlítás során olyan hibajelet hozunk létre, amely egy első felső kiválasztott küszöbértékkel és egy második alsó kiválasztott küszöbértékkel határozzuk meg, és a követő paramétert a hibajel függvényében akkor állítjuk, ha a hibajel kiesik a megadott tartományon.
4. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** a követő paramétert csökkentjük, ha a hibajel a kiválasztott hibahatár tartomány fölött van, és a követő paramétert úgy állítjuk be, hogy növeljük az arányt akkor, ha a hibajel a hibahatár alatt van.
5. A 4. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** az első felső kiválasztott küszöbérték egy pozitív érték, a második alsó kiválasztott küszöbérték egy negatív érték, és a pozitív hibajel azt jelzi, hogy az arány a

kiválasztott aránynál nagyobb, míg a negatív hibajel azt jelzi, hogy az arány a kiválasztott aránynál kisebb, és az eljárás során:

- a követő paramétert csökkentjük a hibajelre adott válaszjelként, ha a hibajel az első felső kiválasztott küszöbértéket túllépi,
- és a követő paraméter értékét úgy állítjuk be, hogy növeljük az arányt akkor, ha a hibajel negatív és az alsó kiválasztott határérték alatt van.

6. A 2-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy az egyes küszöbérték értékek rögzített értékek.**
7. A 2-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy az egyes küszöbérték értékek a követő paraméter értékének a függvényei.**
8. A 7. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy a hibajel és a küszöbértékek közötti összehasonlítás során a küszöbértéket a követő paraméter alapján állítjuk be, és a hibajelet a beállított küszöbértékkel hasonlítjuk össze.**
9. A 8. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy egy adatválogató táblázatot hozunk létre a küszöbérték adatainak a tárolására, és a küszöbérték beállítása során a követő paraméter értékétől függően választjuk ki a küszöbértéket.**
10. A 7. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy mindegyik küszöbérték egy sor küszöbszintet tartalmaz, és a hibajelnek az egyes küszöbértékekkel való összehasonlítása során a küszöbérték szintjét az adott küszöbértékre a követő paraméter értékei alapján választjuk ki, és a hibajelet a kiválasztott küszöbszinttel hasonlítjuk össze.**
11. A 10. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy**

egy index táblázatot hozunk létre a küszöbszintek tárolására, és a küszöbszint beállításakor a követő paraméter értékétől függően választjuk ki a küszöbszintet.

12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** a vezető és a követő paramétert folyadék áramlási sebességek képezik egy adott ipari folyamatnál, és az eljárás során:
- a követő paramétert előállító elem egy szelep, amely a követő paramétert képező folyadék áramlási sebességét beállítóan van kiképezve,
 - a követő elemet képező szelepnek a helyzetét a szelep nyitása vagy zárása során figyeljük és mérjük, és
 - a folyadéknak az áramlási sebességét a szelep zárása vagy nyitása során szintén mérjük, és
 - a szelep helyzetének a változását összehasonlítjuk a folyadék áramlási sebességének a változásával;
 - a küszöbértéket az összehasonlítás alapján állítjuk be, amely összehasonlítás a szelep paraméterében bekövetkező változást jelzi.
13. A 9. vagy 11. és 12. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** a küszöbértéknek a beállítása magában foglalja a küszöbérték vagy küszöbszint beállítását az adatválogató táblázatban.
14. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve, hogy** a vezető paramétert az égető berendezésben elégetett gáz áramlási sebessége képezi,
- a követő paramétert a levegő áramlási sebessége képezi, és
 - maga a folyamat egy égető folyamat.
15. Szabályozó rendszer egy követő szabályozó folyamathoz, ahol van egy változtatható vezető paraméter és egy beállítható követő paraméter, és a rendszer **azzal van jellemezve, hogy**

tartalmaz egy vezető paramétert figyelő elemet a vezető paraméternek a mérésére, és egy ennek alapján a vezető paraméter adott pillanatnyi értékére jellemző jelet előállító elemet,

egy követő paramétert figyelő elemet, amely a követő paraméter mérésére és a követő paraméter értékére jellemző jel előállítására van kiképezve; és

tartalmaz egy komparátort (102) a vezető és a követő jelek összehasonlítására, és a vezető és a követő paraméterek arányának egy előre megadott aránytól való eltérésére jellemző hibajel előállítására; továbbá tartalmaz beállító elemeket a követő paraméter beállítására úgy, hogy az eltérés csökkenjen, ha az eltérés az előre megadott tartományon kívül esett.

16.A 15. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz:

küszöbértéket előállító elemeket a kiválasztható küszöbértékek beállítására; komparátorokat (104, 106), amelyek a hibajelet a kiválasztható küszöbértékekkel összehasonlítják; és

olyan beállító elemeket, amelyek a követő paramétert a hibajelre adott válaszként, amennyiben az az előre megadott küszöbértéket túllépi, beállítják.

17.A 16. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz:

egy küszöbérték áramkört (108), egy első felső küszöbérték beállítására, amely az első felső küszöbértéket adja meg, és egy második küszöbérték áramkört (110) a második alsó küszöbérték beállítására egy második alsó küszöbértéket beállítván, és a felső és alsó küszöbérték között a hibatartományt meghatározván,

a komparátorokat (104, 106), amelyek a hibajelet a felső és az alsó küszöbértékekkel összehasonlítván vannak kiképezve,

a beállító elemeket, amelyek a követő elemet beállítván vannak kiképezve, ha a hibajel a megadott hibahatáron kívül esik.

- 18.A 17. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** a beállító elemek a követő paramétert úgy állítják be, hogy a hibajelre adott válaszként, ha a hibajel a beállított hibahatár fölött van, úgy a követő paraméter arányát csökkentsek, és a követő paramétert növeljék akkor, ha az arány a hibajelre adott válaszként a hibajel tartomány alatt van.
19. A 18. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** az első felső küszöbérték pozitív érték, míg a második alsó kiválasztott küszöbérték negatív értékű;
a pozitív hibajel azt jelenti, hogy a mért arány a kiválasztott aránynál nagyobb, a negatív hibajel pedig azt jelzi, hogy a mért arány a kiválasztott aránynál kisebb;
a beállító elemek az arányt csökkentően vannak kiképezve, ha a hibajel pozitív, és túllépi az első felső küszöbértéket, és az arányt növelően vannak kiképezve, ha a hibajel negatív, és a második alsó kiválasztott küszöbérték alatt van.
- 20.A 16-19. igénypontok bármelyike szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** mindegyik küszöbérték egy előre rögzített érték.
- 21.A 16-19. igénypontok bármelyike szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** mindegyik küszöbérték a követő paraméter értékétől függően van meghatározva.
- 22.A 21. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz egy olyan beállító elemet, amely a küszöbértéket a követő paraméter értékétől függően állítja be, és a komparátorok (104, 106) a hibajelet a beállított küszöbértékekkel hasonlítják össze.
- 23.A 22. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** a küszöbértéket beállító elemek egy adatválogató táblázatot tartalmaznak a küszöbértékek sokaságának a tárolására; és

a küszöbérték beállító elemek a küszöbértéket úgy állítják be, hogy a követő paraméter értékétől függően választják ki a küszöbértékeket.

24.A 21. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy**

a küszöbértéket a követő paraméter értékétől függően beállító beállító elemet tartalmaz, továbbá

mindegyik küszöbérték egy sor küszöbérték szintből van kialakítva,

a küszöbérték beállító elemek a küszöbértéket úgy állítják be, hogy a követő paraméter értékétől függően választják ki a küszöbérték szinteket; továbbá

a komparátorok (104, 106) a hibajelet a kiválasztott küszöbérték szinttel hasonlítják össze.

25.A 24. igénypont szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy a** küszöbértéket előállító elemek adatválogató táblázatot tartalmaznak a küszöbértékek tárolására, és

a küszöbérték beállító elemek úgy állítják be a küszöbértéket, hogy a követő paraméter értékétől függő küszöbértékek közül választanak ki egyet.

26.A 15.-25. igénypontok bármelyike szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy**

a vezető és követő paraméterek egy adott folyamathoz tartozó áramlási sebességek,

és a szabályozó rendszer tartalmaz:

követő szelepet a követő fluid közeg áramlásának a szabályozására,

helyzetfigyelő elemet a követő szelep helyzetének a mérésére a szelep nyitása vagy zárása során, és erről a helyzetre jellemző jelet továbbító elemet, továbbá

a követő figyelő elem a követő fluid közeg áramlási sebességét mérően van a szelep nyitása vagy zárása során kiképezve, és egy, a folyadék áramlási sebességével arányos jelet előállítóan van kialakítva;

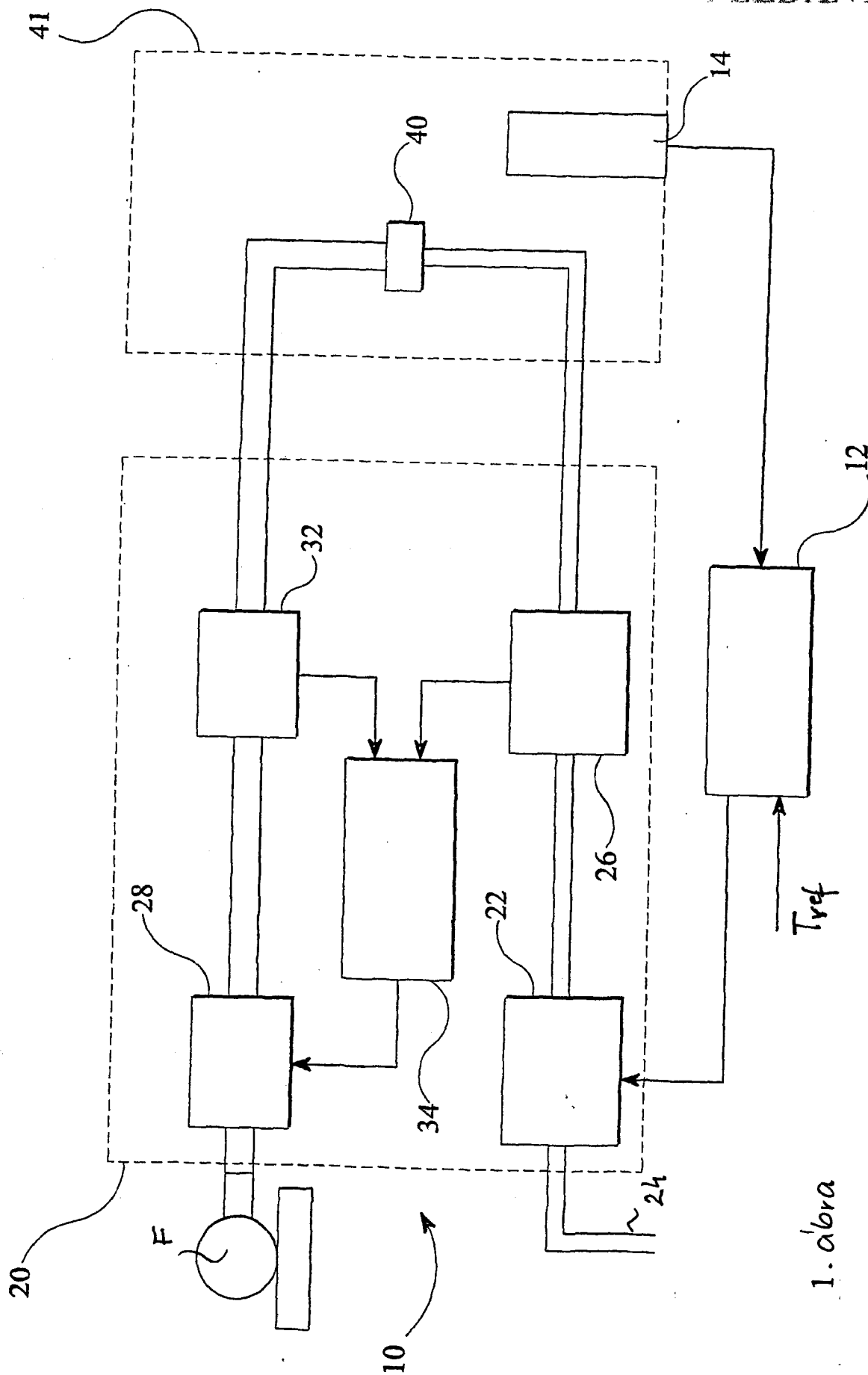
maga a szabályozó rendszer tartalmaz még:

tároló elemeket azon mintavételi jelek tárolására, amelyek a helyzettávadóról és az áramlási sebesség mérőről vannak elvezetve, és amelyek a követő szelep kiválasztott paraméterét képezik le, és egy második komparátort, amely a szelep helyzetet és a szelep helyzet elmozdulása következtében bekövetkező áramlási sebességet összehasonlítyák a tárolt értékekkel, egy második beállító elemet a küszöbérték beállítására az összehasonlításra adott válaszjelként, amely válaszjel a követő szelepelem paraméterében bekövetkező változást jelzi.

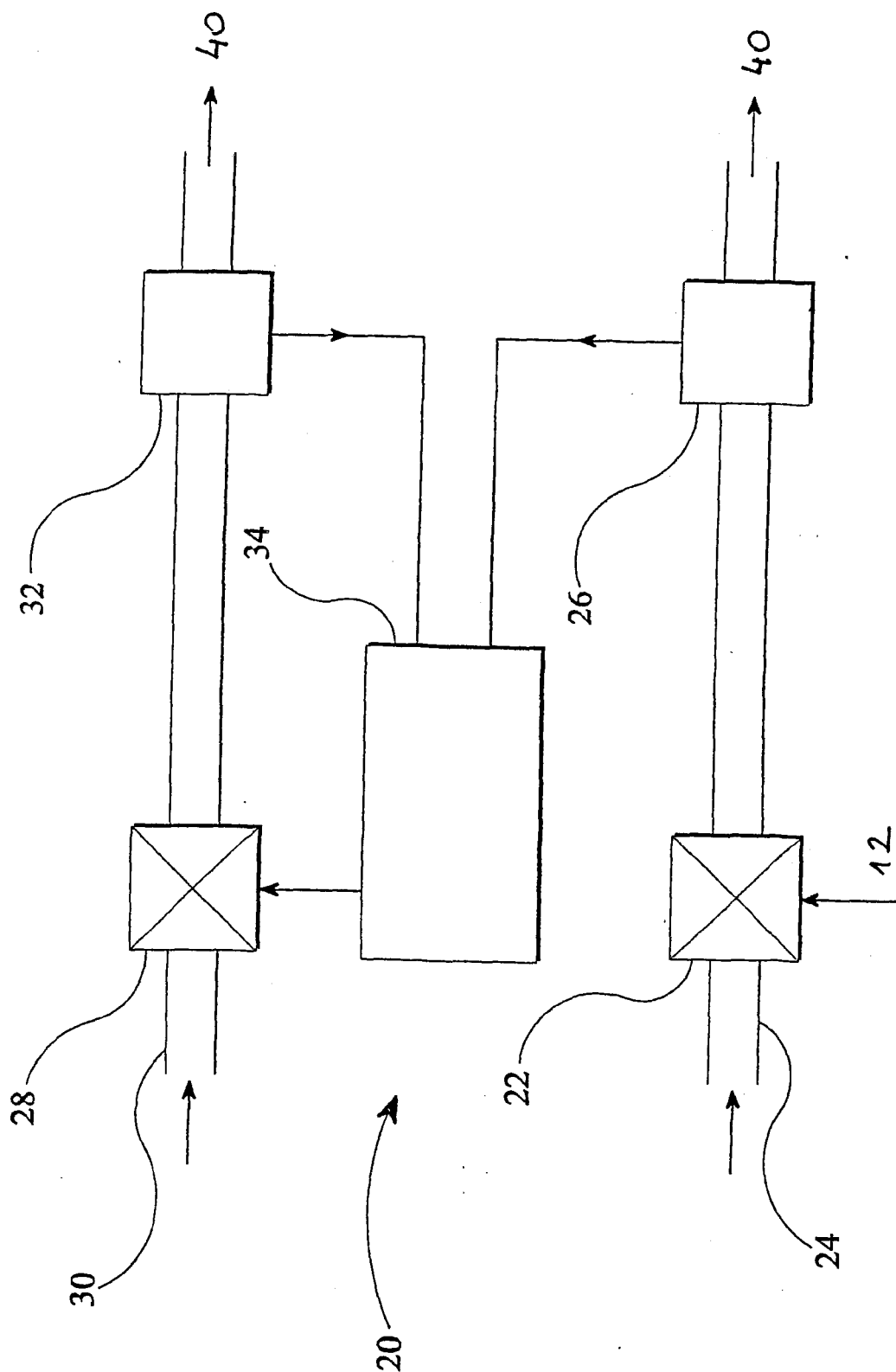
- 27.A 15-25. igénypontok bármelyike szerinti szabályozó rendszer, **azzal jellemezve, hogy** vezető és követő paraméterek az adott folyamatnál alkalmazott áramlási sebességek;
- maga a szabályozó rendszer tartalmaz:
- a követő elemet képező szelepet a követő folyadék áramlásának a szabályozására,
- helyzet figyelő elemet, a követő szelep helyzetének a figyelésére a követő szelep nyitása vagy zárása során, és a szelep helyzetére jellemző adatok továbbítására,
- a követő figyelő elem a követő folyadék áramlási sebességét méri a szelep zárása vagy nyitása során, és az áramlási sebességre jellemző jelet létrehozóan van kiképezve;
- továbbá a szabályozó rendszer tartalmaz még:
- tároló elemeket a helyzet és áramlási sebességek mintavételi jeleinek a tárolására, amely jelek a követő szelep kiválasztott paramétereit jellemzik,
- egy második komparátort, amely összehasonlítyja a követő folyadék áramlási sebességét a szelep elmozdulása során a követő szelep figyelt helyzetéhez tartozó tárolt értéknek megfelelő jellel,
- egy második beállító elemet, amely a küszöbértéket beállítja az összehasonlításra adott válaszjelként, amely a szelepelem paraméterében bekövetkező változást jelzi.

Karlo - 6

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda
Kovács Kinga
szabadalmi ügynök



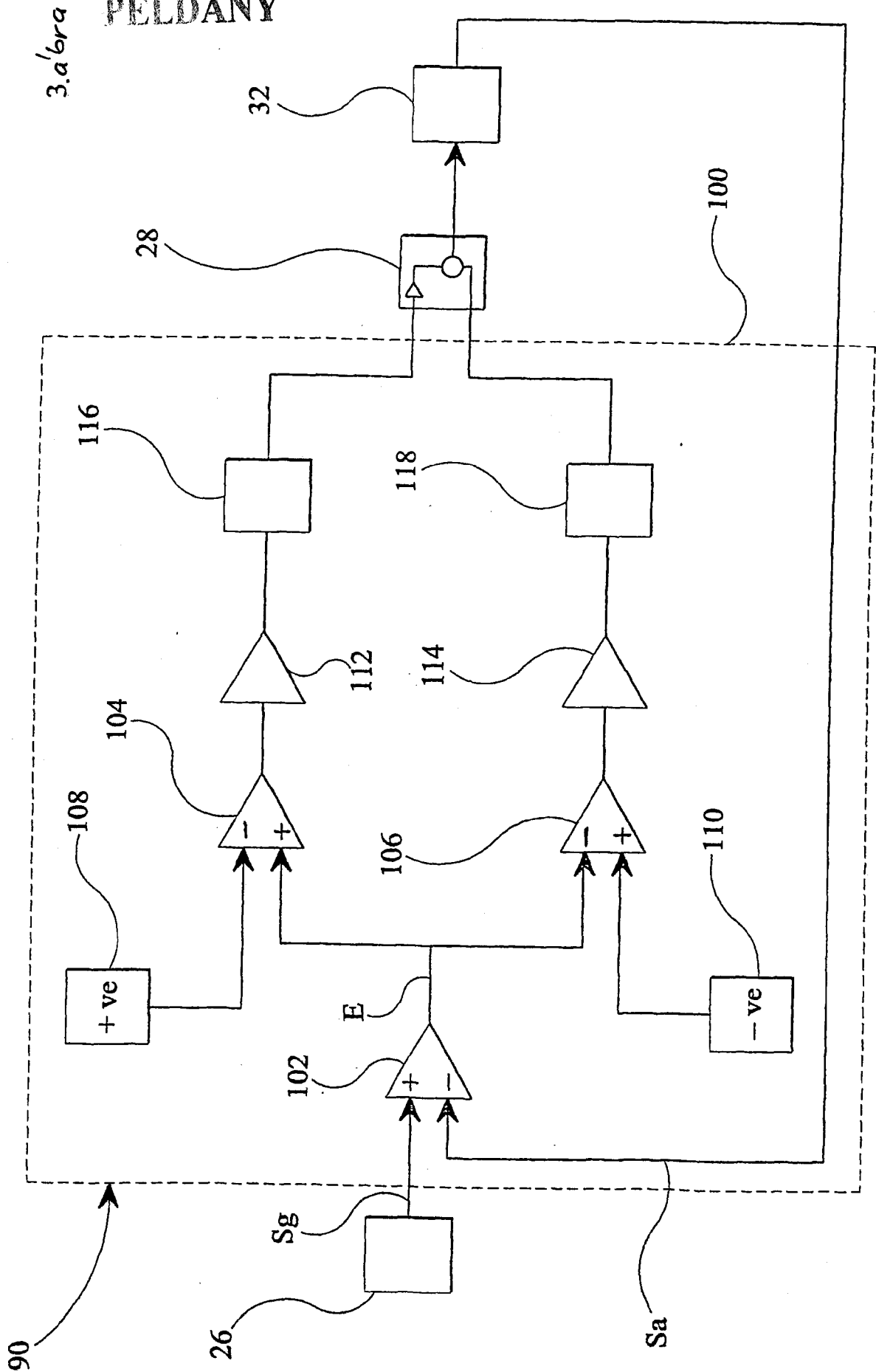
1. ábra



2 ábra

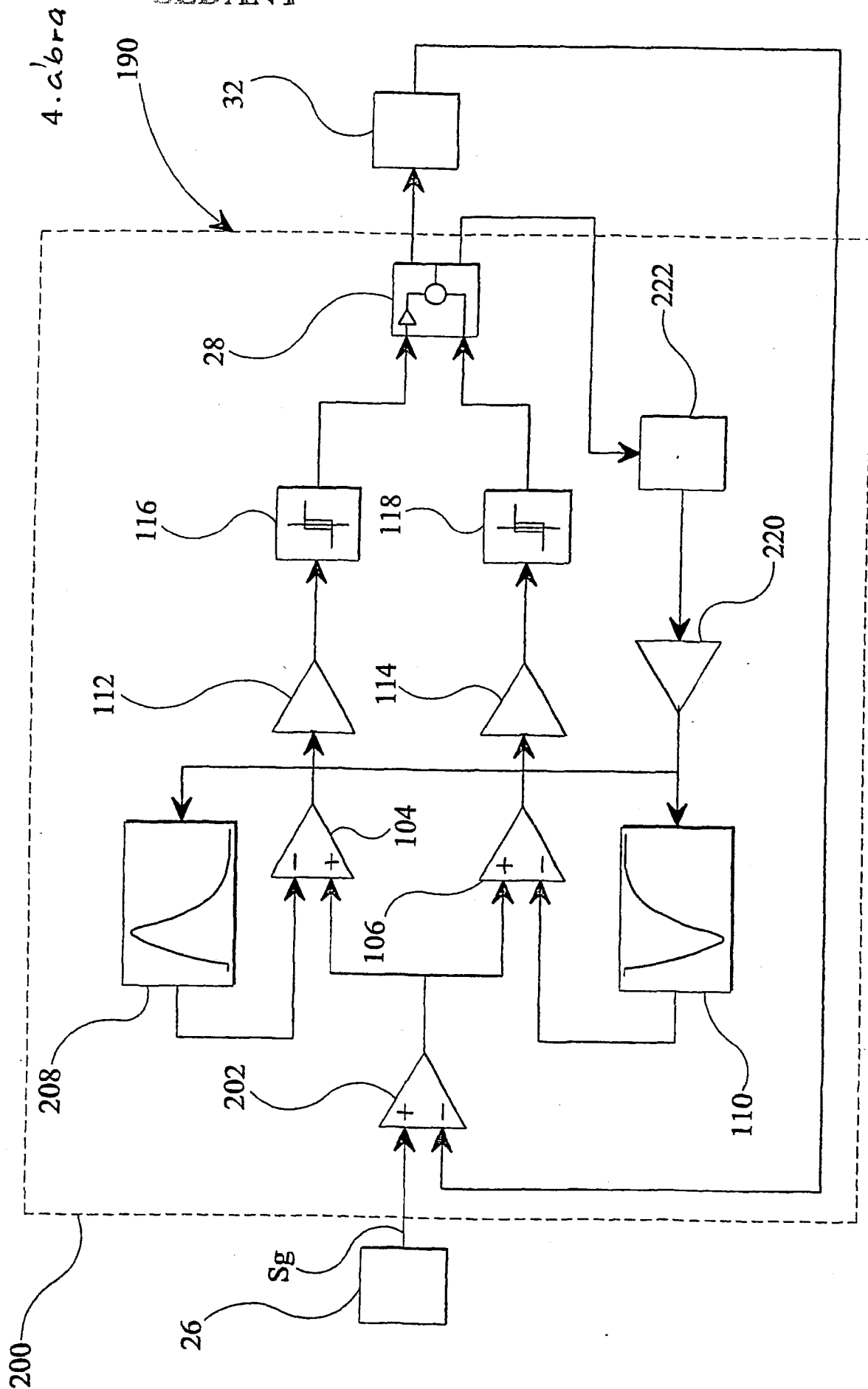
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

3 / 7



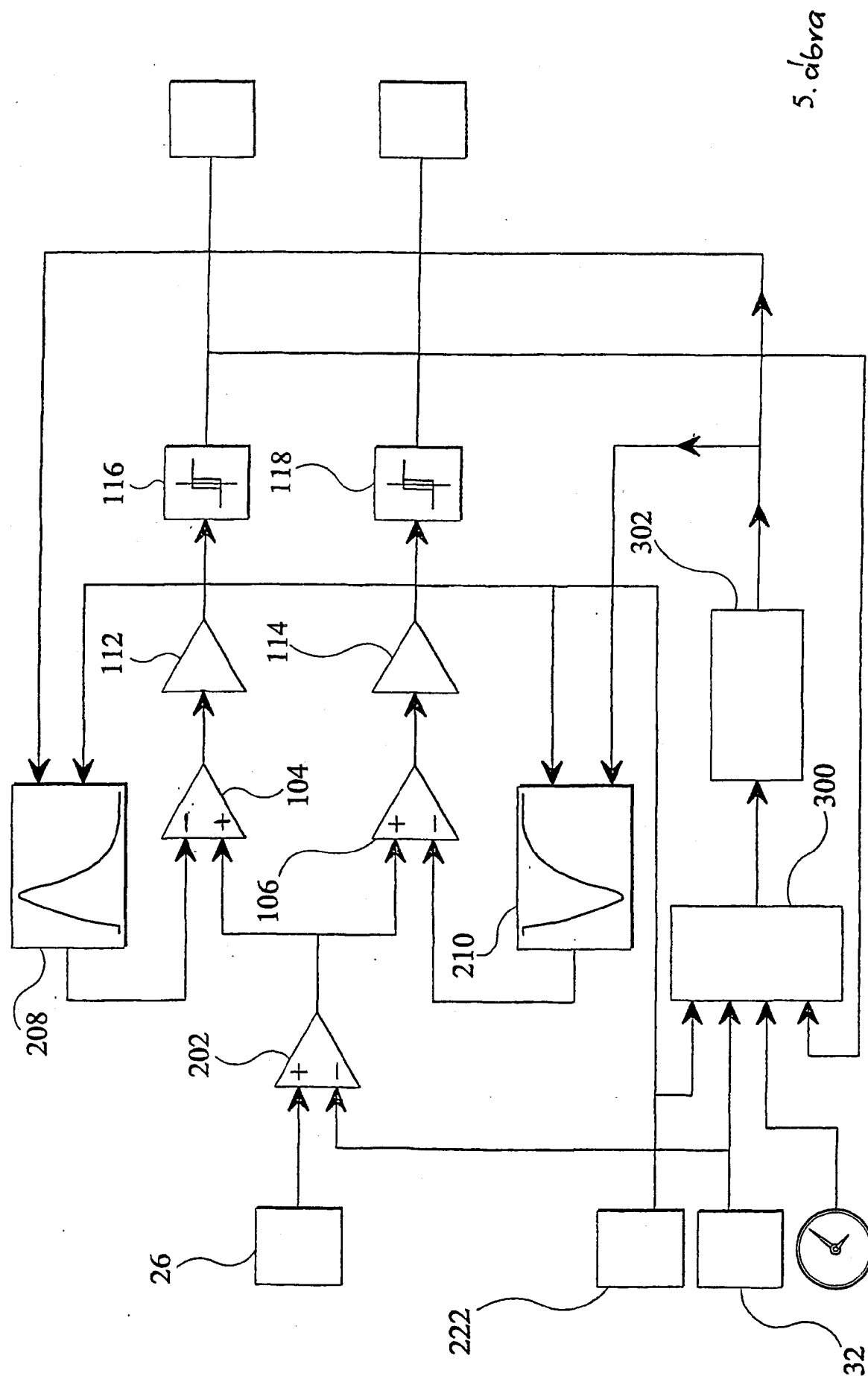
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

4 / 7



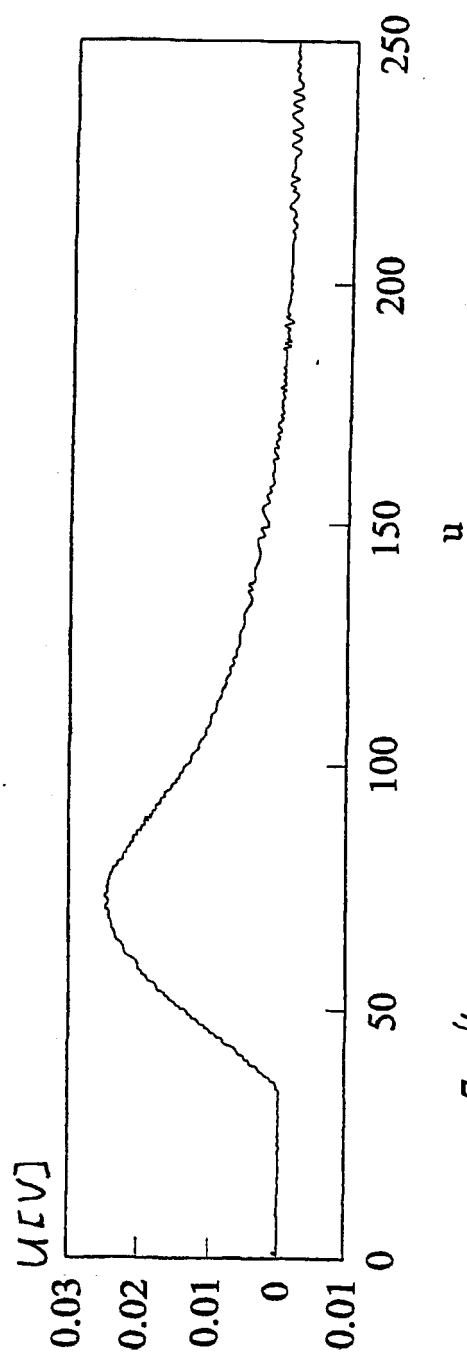
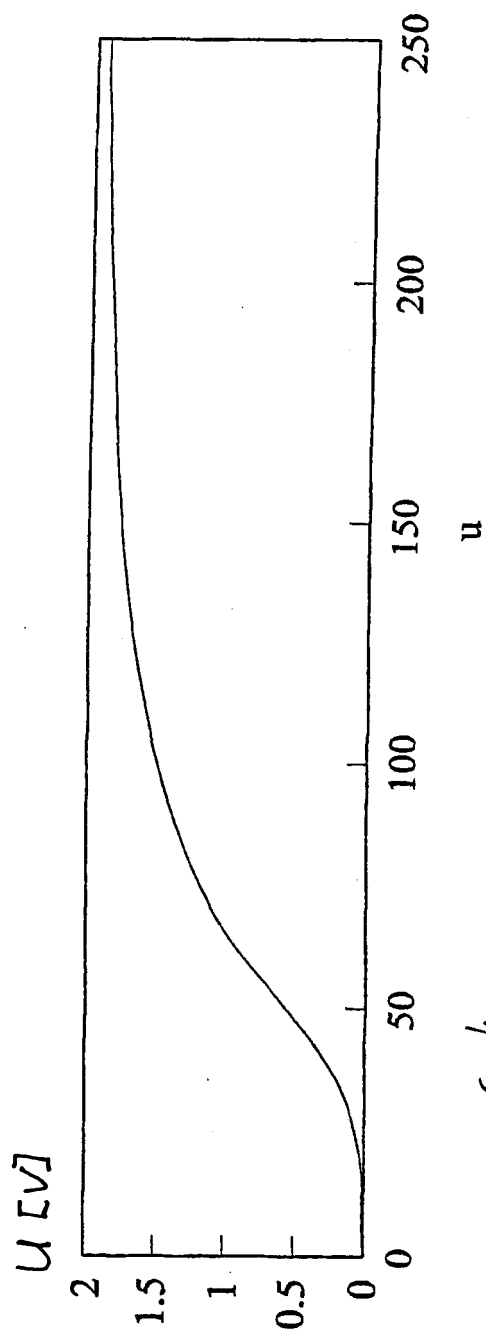
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

5 / 7



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

6 / 7



7 / 7

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY