



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212556

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
D 21 C 3/22

(22) Přihlášeno 18 07 79
(21) (PV 5017-79)

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 08 84

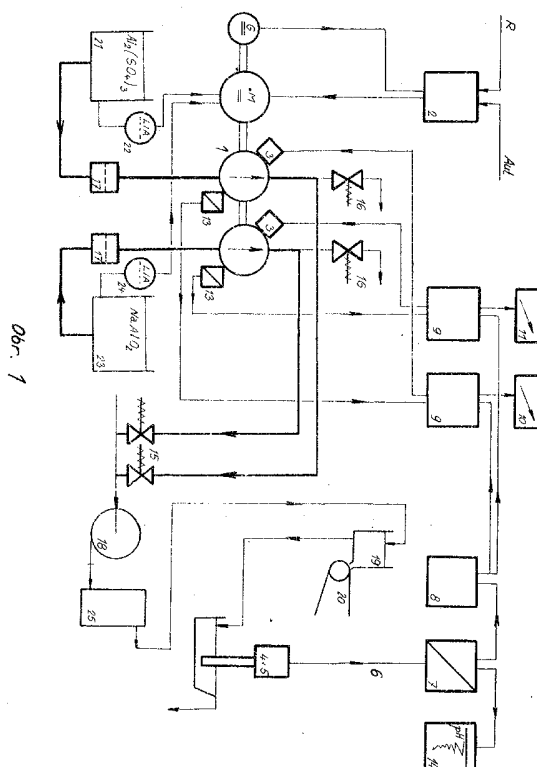
(75)

Autor vynálezu

BEČKA LADISLAV ing., VĚTRNÍ, VOTÍPKA JAROSLAV ing., ČESKÝ KRUMLOV

(54) Způsob souběžné, vzájemně podmíněné automatické regulace pH a koncentrace Al iontů ve vodním prostředí komponent papíroviny a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu automatické, souběžné a vzájemně podmíněné regulace pH a koncentrace Al iontů ve vodním prostředí komponent papíroviny na nezávisle zvolené konstantní hodnoty, zejména pro použití v papírenském průmyslu tam, kde probíhají za přítomnosti Al a při určitém pH procesy klížení, barvení nebo flokulace komponent papíroviny. Účelem vynálezu je vyřešit automatizaci podmínek výrobního procesu v průmyslu papíru a celulózy a dále navrhnout zařízení a zapojení přístrojů pro provádění tohoto způsobu. Vynález řeší tento problém a současně uvádí zařízení k jeho automatickému provádění. Podstata nového způsobu je ta, že se používá třísložkový systém pozůstávající z anionaktivních komponent papíroviny, $Al(OH)_3$ z $Al_2(SO_4)_3$ a současně i z $NaAlO_2$, který má dva stupně volnosti. Volíme nezávislou koncentraci Al iontů při zvoleném pH, přičemž volíme nízkou koncentraci Al iontů, tj. do 0,7 % absolutně suché hmotnosti komponent papíroviny pro flokulaci a vysokou koncentraci Al iontů, tj. do 3 % absolutně suché hmotnosti komponent papíroviny pro klížení, načež se provede acidimetrické, anebo alkalimetrické měření a přiměřeně se upraví množství přidávaných Al solí za celkové zvolené koncentrace Al iontů. Podstata nového způsobu je znázorněna na obr. 2. Podstata zařízení k provádění nového způsobu spočívá v sestavě přístrojů a zařízení zapojených a pracujících podle schématu na obr. 1.



Vynález se týká způsobu souběžné, vzájemně podmíněné regulace pH a koncentrace Al iontů ve vodním prostředí komponent papíroviny na nezávisle zvolené konstantní hodnoty, zejména pro použití v papírenském průmyslu a zařízení k provádění tohoto způsobu. Tato automatická regulace pH a koncentrace Al iontů je vhodná pro papírenské stroje a obdobná zařízení, ve kterých probíhají, za přítomnosti Al iontů a při určitém pH, zejména procesy klížení, barvení a/nebo flokulace komponent papíroviny.

Dosavadní známé způsoby ovládání uvedených technologických procesů jsou vesměs založeny na zjišťování a regulaci pH a na předpokladu, že pufrovací kapacita nositele Al, nejčastěji $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ v kyselé oblasti pH není překročena a tudíž proporcionálně určitému pH odpovídá určitá koncentrace Al iontů. Naposled uvedený předpoklad je splněn jen u tzv. otevřených strojů a zařízení, tedy bez významnějšího zokruhování vod. Stroje a zařízení s intenzivním zokruhováním vod, dnes jednoznačně převažující, cirkulují a kumulují doprovodné, zpravidla rozpustné látky komponent papíroviny, např. výluh nedostatečně vyprané buničiny a produkty chemických reakcí a fyzikálně-chemických dějů doprovázejících uvedené technologické procesy, např. H_2SO_4 z $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ po zaklížení papíroviny. Tyto doprovodné látky a produkty při určitém nahromadění překračují pufrovací kapacitu roztoku Al soli, což vede k poruchám technologických procesů, jako je klížení, barvení, flokulace s příslušnými důsledky ve vyšší spotřebě klíždla a barviva, k poruchám v retenci plnidel, krátkých vláken, v odvodnění v síťové partii papírenského stroje, nedostatečné sedimentaci odpadních vláken apod. Jednou z cest, která se snaží uvedené problémy řešit, je práce v neutrální nebo alkalické oblasti, například při klížení. Tento způsob přes určité výhody nedoznal většího rozšíření pro nové problémy, které vyvolává například složitější ovládání procesu, zejména retence a odvodnění, lepení papírové dráhy v síťové a lisové partii papírenského stroje, pění, nedostatečná sedimentace odpadních vláken apod.

Základním nedostatkem obou systémů, kyselého pracujícího s $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ nebo neutrálního, případně slabě alkalického pracujícího např. s NaAlO_2 , je to, že jsou dvousložkové, pozůstávající z anionaktivních komponent papíroviny a $\text{Al}(\text{OH})_3$ z $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ nebo NaAlO_2 . Takový systém má jen jeden stupeň volnosti, ve kterém lze měnit nezávisle jen pH a koncentrace Al iontů je tím daná, nebo naopak. Protože všechny závažné papírotechnické procesy jsou přímo závislé na koncentraci Al iontů při určitém pH, činí uvedené okolnosti podstatu technologických procesů značně labilní.

Uvedené nedostatky známého stavu techniky regulace pH a koncentrace Al iontů odstraňuje je způsob podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se používá tříložkového systému, pozůstávajícího z anionaktivních komponentů papíroviny, $\text{Al}(\text{OH})_3$ z $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a současně i z NaAlO_2 , při současném optimálním využívání dvou stupňů volnosti v daném systému, přičemž se volí nezávisle koncentrace Al iontů při předem zvoleném pH. Takto se postupuje v rozsahu nízkých koncentrací Al iontů, tj. do 0,7 % absolutně suché hmotnosti komponent papíroviny pro flokulaci a vysokých koncentrací Al iontů, tj. do 3 % absolutně suché hmotnosti komponent papíroviny pro klížení. Tento způsob se provede formou protisměrného proporcionálního zvyšování a snižování množství přidávaných Al solí za celkové zvolené konstantní koncentrace Al iontů, což se výhodně provede automaticky kontinuálně na bázi acidimetrického nebo alkalimetrického měření.

Podstata zařízení k provádění způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že sestává z dávkovacího čerpadla spojeného sacími potrubími se zásobní nádrží síranu hlinitého a zásobní nádrží hlinitanu sodného přes filtr. Výtlačná potrubí dávkovacího čerpadla jsou vyústěna před směšovací čerpadlo přes přetlakové ventily. Dále obsahuje zařízení pro změnu zdvihů pístů, které je mechanicky spojeno s dávkovacím čerpadlem, z čidla pH-metru s elektrodami spojeného elektrickým kabelem se zesilovačem s ukazovacím přístrojem, na který jsou elektricky napojeny jednak zapisovací přístroj, jednak regulátor s příslušenstvím. Dále zařízení sestává z poměrových členů spojených elektricky s regulátorem, z ukazovacích přístrojů elektricky spojených s poměrovými členy, na které jsou elektricky napojena zařízení pro změnu zdvihu pístů. Dalšími prvky zařízení jsou místní ukazování délky zdvihů pístů mechanicky spojená

dávkovacím čerpadlem, přetlakové ventily zabudované do výtlačných potrubí dávkovacího čerpadla, pojistné ventily umístěné do paralelních větví výtlačných potrubí dávkovacího čerpadla, směšovací čerpadlo umístěné v lince papírenského stroje před třídiči, které jsou spojeny pomocí potrubí s nátokovou skříní papírenského stroje a konečně hladinoměry umístěné na nádržích.

Zásadní výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že nahrazuje dosud užívaný dvousložkový způsob, tj. jeden stupeň volnosti pomocí regulace buď koncentrace Al iontů, nebo pH, novým tříslložkovým s dvěma stupni volnosti, tj. nezávislou regulací Al iontů i pH současně. Způsob podle vynálezu má rozhodující přednost a nový účinek v tom, že lze nezávislou regulací koncentrace Al iontů optimálně ovlivňovat flokulační procesy a tvorbu rezinátu klíždla při optimálním pH podmiňujícím tvorbu a vazby komponent papíroviny při tvorbě papírového listu a jeho chování v procesu odvodňování a sušení. Podstatnou výhodou zařízení pro provádění uvedeného způsobu je to, že se použije známých a běžně používaných základních aparátů, např. pH-metru, pístového dávkovacího čerpadla a dalších prvků v novém zapojení a uspořádání tak, že se dosáhne automatické a kontinuální provádění způsobu podle vynálezu na bázi acidimetrického nebo alkalimetrického měření, přičemž konstantní koncentrace Al iontů je vyjádřena vztahem

$$[Al^{3+}]_{Al_2(SO_4)_3} + [Al^{3+}]_{NaAlO_2} = \text{konst.}$$

Řešení je rovněž realizovatelné při konstantní koncentraci Al iontů z příslušné konstantně dávkované soli kompenzací kolísání pH oproti zvolené hodnotě zásadou, např. NaOH, $Ca(OH)_2$ v případě $Al_2(SO_4)_3$ nebo kyselinou, například H_2SO_4 v případě $NaAlO_2$. Prvý shora uvedený způsob tvoří podstatu uvedeného vynálezu, druhý je částečně známý a prováděný při jednorázové korekci pH dávkou alkálií nebo kyselin do holendrů nebo nádrží papíroviny.

Podstata a příklad vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje schéma zapojení regulačního okruhu a obr. 2 představuje graf průběhu regulace na konstantní množství Al a hodnotu pH.

Na obr. 1 jsou znázorněny dvouhlavé dávkovací čerpadlo 1, regulátor 2 otáček pohonu čerpadla, zařízení 3 pro změnu zdvihu pístů, čidla 4 pH-metru 2 s elektrodami, elektrický kabel 6, zesilovač 7 s ukazovacím přístrojem, regulátor 8 s příslušenstvím, poměrové členy 9, ukazovací přístroj 10 dávkovaného množství síranu hlinitého, ukazovací přístroj 11 dávkovaného množství hlinitanu sodného, místní ukazování 12 délky zdvihu pístů, zapisovací přístroj 14, přetlakové ventily 15, pojistné ventily 16, filtry 17, směšovací čerpadlo 18, nátoková skřín 19, papírenský stroj 20, zásobní nádrž 21 síranu hlinitého, hladinoměry 22 a 24, zásobní nádrž 23 hlinitanu sodného a třídiče 25.

Na obr. 2 jsou znázorněny:

Q_{Al}	celkové množství Al,
Q_{max} Al = konst.	maximální celkové množství Al = konst.,
$Q_1 Al$	množství Al v dávce síranu hlinitého,
$Q_2 Al$	množství Al v dávce hlinitanu sodného,
Q_{1max}	Q max. síranu hlinitého (l/h),
Q_{2max}	Q max. hlinitanu sodného (l/h),
Q_1	dávkované množství síranu hlinitého,
Q_2	dávkované množství hlinitanu sodného,

EQAl (%)	celkové množství Al (%),
h_1	zdvih pístu v dávkovací hlavě síranu hlinitého,
h_2	zdvih pístu v dávkovací hlavě hlinitanu sodného,
pH	měřená hodnota pH,
n	počet otáček čerpadla (%),
z	počet zdvihů pístů (%),
A	východí bod regulace - žádaná hodnota pH,
I	směr změny měřené hodnoty pH $pH_{m\check{e}r.} > pH_{\check{z}ad.}$
II	směr změny měřené hodnoty pH $pH_{m\check{e}r.} < pH_{\check{z}ad.}$
X	okamžité množství Al v dávce hlinitanu sodného,
Y	okamžité množství Al v dávce síranu hlinitého,
Z	maximální celkové množství Al,
Aut	změna otáček elektromotoru dávkovacího čerpadla - automaticky,
R	změna otáček elektromotoru dávkovacího čerpadla - ručně.

Způsob podle vynálezu je prováděn na zařízení podle vynálezu následovně:

Obsluha stroje, např. papírenského, u kterého má být realizována souběžná, vzájemně podmíněná automatická regulace pH a koncentrace Al iontů na nezávisle zvolené konstantní hodnoty, nastaví na regulátoru, který je v přiloženém schématu označen 8, žádanou hodnotu pH na stroji, na kterou má být regulováno, např. pH = 4,7 - viz obr. 2, bod A. Od čidla 4 pH-metru 2 se vede signál odpovídající naměřené hodnotě pH do zesilovače 7. Zesilovač 7 tento signál upraví, a to takovým způsobem, že jeho velikost a průběh odpovídají některému z běžně užívaných unifikovaných signálů, a to v závislosti na typu použitých přístrojů. Naměřená hodnota pH je ukazována na stupnici zesilovače 7 a zároveň zapisována na zapisovači 14. Pro tento účel lze použít jak přístroje jednotlivé, tak přístroje, které tyto funkce účelně sdružují příkladně zesilovač 7 s ukazovacím přístrojem, jak je tomu i v popísaném případě. Na zesilovač 7 je dále napojen regulátor 8, který prostřednictvím signálu ze zesilovače 7 ovládá zařízení 3 dávkovacího čerpadla 1 na přestavení velikosti zdvihů pístů v obou dávkovacích hlavách za provozu dávkovacího čerpadla 1, a to tak, že při vzrůstajícím signálu od čidla 4 pH-metru 2, tj. když naměřená hodnota pH stoupá nad hodnotu žádanou, v grafu je tento proces označen I, se zvětší zdvih pístu v dávkovací hlavě pro síran hlinitý a dávkovací čerpadlo 1 tedy dává více tohoto roztoku.

Tentýž signál z regulátoru 8, prostřednictvím reverzně zapojeného zařízení 3 ovládajícího velikost zdvihu pístu v dávkovací hlavě pro hlinitan sodný současně způsobí, že se zdvih pístu zmenší, a to o stejnou hodnotu, jako se zvětšil v dávkovací hlavě pro síran hlinitý. Dávkovací čerpadlo 1 tedy dává méně hlinitanu sodného. Důsledkem změny dávek obou chemikálií je potom změna hodnoty pH měřené látky na hodnotu žádanou. Velikost změny zdvihů obou pístů odpovídá velikosti změny hodnoty pH, v grafu viz vodorovné osy znázorňující tuto závislost.

Jestliže naměřená hodnota pH klesá pod hodnotu žádanou, v grafu je tento proces označen II., proces změny dávek obou komponent se opakuje, ale opačným způsobem, tj. dávka síranu hlinitého se zmenší a současně se zvětší dávka hlinitanu sodného.

Mezní stavy tohoto regulačního procesu, spočívající ve změně dávek obou komponent, nastanou při dosažení krajních hodnot zvoleného regulačního rozsahu hodnoty pH, v grafu je uveden rozsah pH 2-7. Při pH = 2 by již byl dávkován pouze roztok hlinitanu sodného, a to v maximálním množství $Q_{2\ max}$; při pH = 7 by již byl dávkován pouze roztok síranu hlinitého, opět v maximálním množství $Q_{1\ max}$. Dávka druhé komponenty by byla nulová. S ohledem na tech-

nologické podmínky u papírenského stroje, pro který byl systém původně navrhován, byl zvolen rozsah hodnot pH 2 až 7. Pro jiné technologie je však samozřejmě možné využít regulaci podle navrhovaného způsobu v celém rozsahu měřitelných hodnot pH, tj. pH 1 až 14.

Tato protisměrná regulace velikosti dávek roztoků obou chemikálií se přitom uskutečňuje je takovým způsobem, že požadované součtové množství hliníkových iontů, obsažené v obou dávkovaných roztocích, zůstává při jakékoliv hodnotě pH, která leží uvnitř zvoleného rozsahu, stále konstantní, v grafu pH = 2 až 7. To platí pro libovolně zvolené množství Al, které odpovídá nastavenému počtu otáček pohonu dávkovacího čerpadla 1.

Ředící poměry obou chemikálií a parametry dávkovacího čerpadla 1 jsou totiž navrženy tak, aby obsah hliníku na jednotkovou změnu zdvihu pístu byl u obou roztoků i dávkovacích hlav stejný, tj. poměr obsahu Al v jednotkovém objemu roztoku síranu hlinitého a hlinitanu sodného je převráceným poměrem ploch obou pístů. Dalším základním předpokladem, který z těchto prvních podmínek vyplývá, je dodržení předepsaných koncentrací obou dávkovaných roztoků.

Celkové množství hliníku je přímo úměrné počtu otáček hnacího elektromotoru dávkovacího čerpadla 1, respektive počtu zdvihů pístů. Ten je pro obě hlavy za všech okolností shodný. Celkové množství hliníku lze měnit v rozsahu regulace otáček, tj. v rozsahu 0 až 100 %. Žádaná hodnota otáček se nastavuje prostřednictvím točítka na regulátoru 2 nebo po přepnutí na automatické řízení může být regulována dálkově, automaticky, v závislosti na zvoleném parametru.

Z grafu je vidět, že za všech okolností platí:

celkové množství Al = množství Al v dávce síranu hlinitého + množství Al v dávce hlinitanu sodného,

$$Z = X + Y$$

$$Q_{Al} = Q_{1Al} + Q_{2Al}$$

Poměrové členy 2 jsou do obou větví regulačního okruhu zařazeny proto, aby bylo v případě potřeby možno ručně měnit velikosti dávek obou komponent, velikosti zdvihu pístů, nezávisle u každé dávkovací hlavy a nezávisle na měřené hodnotě pH. Prakticky to znamená, že pomocí poměrového členu 2 lze nastavit žádanou proporcí mezi skutečnou a teoreticky správnou velikostí dávky. Lze jimi vyloučit veškeré provozní a jiné vlivy, mající nepříznivý vliv na přesnost dávkování. Tyto vlivy by mohly způsobit, že celkový obsah Al by nebyl za všech okolností, v rozsahu všech naměřených hodnot pH, konstantní. Mezi tyto nepříznivé vlivy lze počítat například nestálost chemického složení, tj. nestálost obsahu Al v obou komponentách, nepřesnost čerpadla, vliv obaluhy, přesnost ředění obou komponent apod. Poměrový člen 2 pracuje od svého základního nastavení, které odpovídá hodnotě 100 %, směrem na obě strany.

Příklad možné specifikace a parametrů zařízení použitého při realizaci zmíněného regulačního obvodu, tak, jak byl instalován: Pro správnou funkci regulačního obvodu jsou rozhodující především parametry dávkovacího čerpadla 1 a koncentrace roztoků obou komponent.

Ve zmíněném případě bylo použito dvouhlavé dávkovací čerpadlo 1 s elektrickou regulací velikosti zdvihů pístů za chodu dávkovacího čerpadla 1, a to v závislosti na hodnotě pH a s možností plynulé změny otáček dávkovacího čerpadla, respektive počtu zdvihů pístů, pomocí tyristorové regulace otáček hlavního pohonného elektrického motoru čerpadla 1, a to pro obě hlavy vždy o stejnou hodnotu. Důsledkem změny počtu otáček je změna dávkovaného množství obou komponent a tím i změna celkového množství hliníku obsaženého v obou roztocích. Změna se provádí v závislosti na druhu vyráběného papíru, pomocí dálkového ovládání ručně z ovládacího panelu, na kterém jsou soustředěny i ostatní ovládací a regulační přístroje nebo elementy 2, 7, 8, 9, 10, 11, 14.

Dávkované roztoky jsou v požadovaných koncentracích připraveny k dávkování v zásobních nádržích 21 a 23, které jsou opatřeny hladinoměry 22 a 24. Do sacích potrubí obou tras jsou zabudovány filtry 17. Pojistné ventily 16 slouží k ochraně dávkovacího zařízení před přetížením, které by mohlo vzniknout v důsledku abnormálního stoupnutí tlaku ucpáním výtláčných potrubí. Obě média jsou dávkována do potrubí před směšovací čerpadlo papírenského stroje 20. Čidlo 4 pH-metru 2 je umístěno v těsné blízkosti nátokové skříně 19 papírenského stroje 20. Měřená látka je k čidlu 4 pH-metru 2 přiváděna potrubím z rozdělovací roury nátokové skříně 19 papírenského stroje 20.

Regulační obvod byl v případě realizace kompletně řešen na principu elektrickém. Je však možno takovýto obvod řešit i na principu jiném, např. pneumatickém nebo kombinací různých systémů.

Základní údaje o dávkovaných roztocích:

	síran hlinitý	hlinitan sodný
chemická značka	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	NaAlO_2
koncentrace roztoku (kg/l)	0,215 až 0,220	0,05
obsah hliníku (kg Al/l)	$Q_1 = 0,0162$	$Q_2 = 0,01001$

Základní parametry dávkovacího čerpadla:

rozsah otáček hnacího elektrického motoru	0 až 100 %
počet zdvihů pístů v obou dávkovacích hlavách (zdv./min)	0 až 200 %

	Dávkovací hlava pro síran hlinitý	Dávkovací hlava pro hlinitan sodný
průměr pístu (mm)	55	70
plocha pístu (mm ²)	$F_1 = 2\,376$	$F_2 = 3\,846$
zdvih pístu (mm)	0 až 30	0 až 30
výkon čerpadla - teoretický (l/h)	0 až 854	0 až 1 385
výkon čerpadla - skutečný (l/h)	0 až 820	0 až 1 320
dávkované množství Al min (kg Al/h)	0	0
dávkované množství Al max (kg Al/h)	13,284	13,213
dávkované množství Al při n = 50 % otáček (kg Al/h)	6,642	6,606
celkové množství Al při n = 50 % otáček (kg Al/h)	13,248	
poměr obsahu hliníku v roztocích	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{0,0162}{0,01001} = 1,6184$	
převrácený poměr ploch pístů v dávkovacích hlavách	$\frac{1}{\frac{F_1}{F_2}} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{3\,846}{2\,376} = 1,6187$	

Rozdíl mezi navrženými poměry činí pouze 0,003, což představuje asi 0,18 % prvé hodnoty. Lze však pracovat i s jinými parametry čerpadla, průměry pístů nebo jinými koncentracemi roztoků, které odpovídají výše uvedené podmínce.

Nový a vyšší účinek způsobu a zařízení podle vynálezu a příklad jeho provedení je číselně znázorněn v následující tabulce s výsledky provozní zkoušky.

Podmínky provozní zkoušky:

Na přístrojích umístěných na ovládacím panelu regulačního okruhu byly po celou dobu zkoušky nastaveny následující hodnoty:

žádaná hodnota pH	4,7
otáčky čerpadla n	30 % rozsahu
nastavení poměrových členů	
síran hlinitý	150 %
hlinitan sodný	60 %

Tabulka naměřených hodnot

1 Čís. mě- ření	2 Datum hodina	3 Žádaná hodnota pH	4 Měřená hodnota pH	5 Síran hlinitý		7 Hlinitan sodný		8 Obsah Al (kg Al/h)
				Množství (l/h)	Obsah Al (kg Al/h)	Množství (l/h)	Obsah Al (kg Al/h)	
1	16.11.7.00	4,7	4,72	166,5	2,697	63		0,631
2	11.00	4,7	4,68	157,5	2,551	67,5		0,676
3	15.00	4,7	4,70	145,5	2,357	84		0,840
4	17.11.7.00	4,7	4,72	162	2,624	66		0,661
5	11.00	4,7	4,74	159	2,576	67,5		0,676
6	15.00	4,7	4,71	156	2,527	69		0,691
7	18.11.7.00	4,7	4,75	153	2,479	75		0,751
8	11.00	4,7	4,77	150	2,430	76,5		0,766
9	15.00	4,7	4,78	121,5	1,968	99		0,999
10	23.11.7.00	4,7	4,75	136,5	2,211	105		1,051
11	11.00	4,7	4,76	160,5	2,600	64,5		0,646
12	15.00	4,7	4,68	145,5	2,357	75		0,751
13	24.11.7.00	4,7	4,74	144	2,332	78		0,781
14	11.00	4,7	4,75	147	2,381	75		0,751
15	15.00	4,7	4,70	154,5	2,503	73,5		0,736
16	25.11.7.00	4,7	4,75	147	2,381	78		0,781
17	11.00	4,7	4,75	166,5	2,697	63		0,631
18	15.00	4,7	4,74	132	2,138	94,5		0,946

Tabulka naměřených hodnot - pokračování

1	9	10	11
Číslo měření	Celkový obsah hliníku (kg Al/h)	Odchylka obsahu Al od průměrné hodnoty (kg Al/h)	Odchylka obsahu Al od průměrné hodnoty (%)
1	3,328	+0,130	+4,065
2	3,227	+0,029	+0,906
3	3,197	-0,001	-0,031
4	3,285	+0,087	+2,720
5	3,252	+0,054	+1,688
6	3,218	+0,020	+0,625
7	3,230	+0,032	+1,000
8	3,196	-0,002	-0,062
9	2,959	-0,239	-7,473
10	3,262	+0,064	+2,001
11	3,246	+0,048	+1,500
12	3,108	-0,090	-2,814
13	3,113	-0,085	-2,658
14	3,132	-0,066	-2,064
15	3,239	+0,041	+1,282
16	3,162	-0,036	-1,126
17	3,328	+0,130	+4,065
18	3,084	-0,114	-3,564

Průměrný obsah Al 3,198 kg Al/h

+4,065 %

Z 18 měření leží 17 hodnot koncentrace Al, tj. 94,44 % v rozsahu -3,564 %

Data a hodiny odečtu dávkovaných množství obou komponent a naměřené hodnoty pH jsou uvedeny v tabulce naměřených hodnot. S ohledem na to, že správná funkce zařízení vyžaduje dodržení vypočtených koncentrací obou dávkovaných roztoků, bylo snahou vyloučit v průběhu zkoušky nepříznivé vlivy, jako například vliv obsluhy na přesnost ředění roztoků obou komponent apod. Z tohoto důvodu byly pro výpočet obsahu hliníku, tabulka naměřených hodnot, sloupce 6 a 8, použity hodnoty koncentrací Al (kg Al/l), zjištěné u přesně naředěných roztoků obou komponent laboratorním způsobem, viz - údaje o dávkovaných roztocích.

V opačném případě by nebylo možné zjistit, zda případné rozdíly mezi skutečně nadávkovaným a teoreticky správným a požadovaným množstvím Al, v oblasti všech naměřených hodnot pH, jsou způsobeny nesprávnou funkcí zařízení nebo právě zmíněnými okolními vlivy.

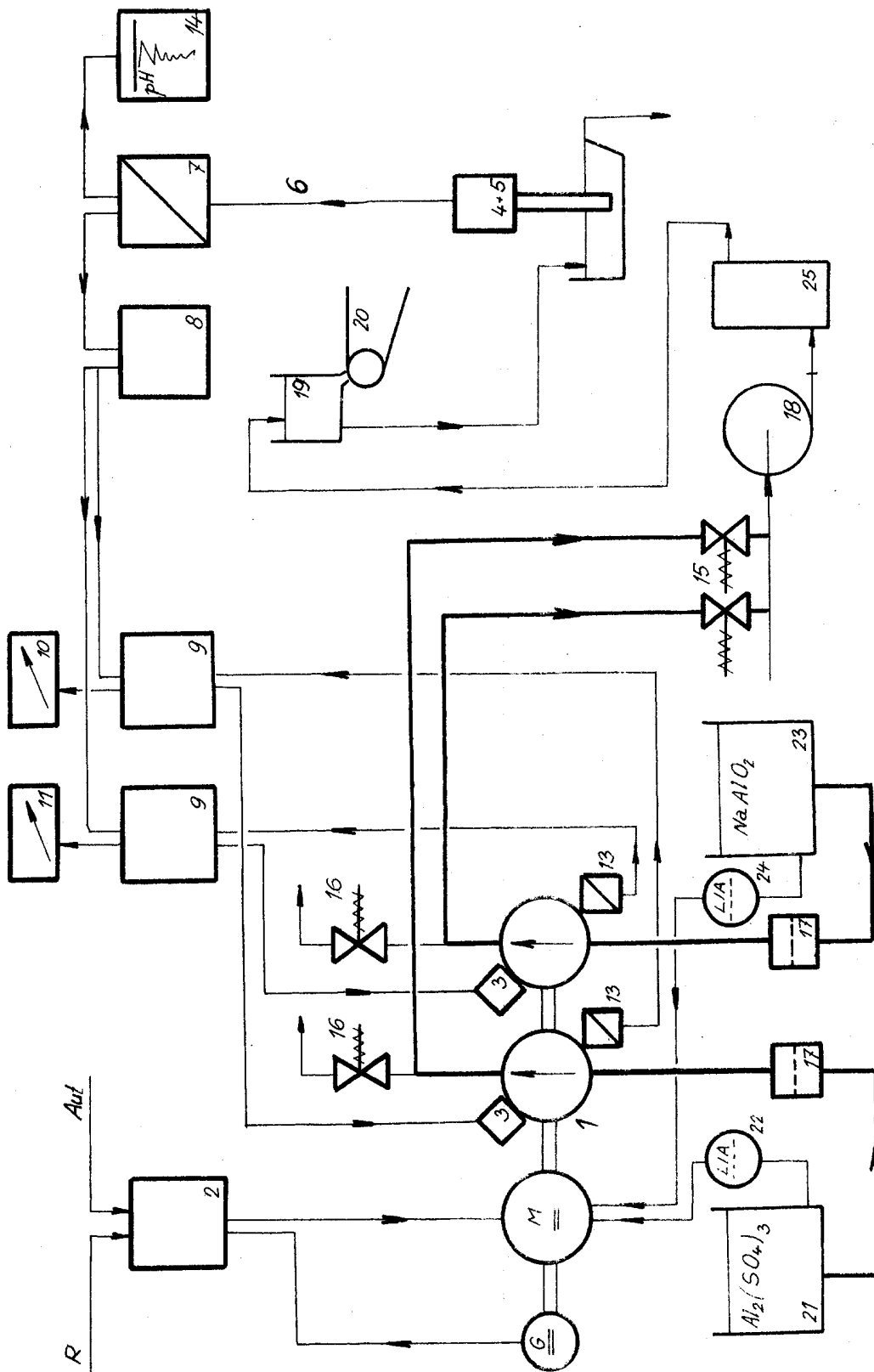
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob souběžné, vzájemně podmíněné automatické regulace pH a koncentrace Al iontů ve vodním prostředí komponent papíroviny na nezávisle zvolené konstantní hodnoty, zejména pro použití v papírenském průmyslu, vyznačený tím, že na základě třísložkového systému pozůstávajícího z anionaktivních komponentů papíroviny, $\text{Al}(\text{OH})_3$ z $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a současně i z NaAlO_2 , se mění dva stupně volnosti tak, že se nastaví nezávislá koncentrace Al iontů při zvoleném pH, přičemž se toto provede v rozsahu nízkých koncentrací Al iontů, tj. do 0,7 % vztaženo na absolutně suchou hmotnost komponent papíroviny pro flokulaci a vysokých koncentrací Al iontů, tj. do 3 % vztaženo na absolutně suchou hmotnost komponent papíroviny pro klížení, načež se provede acidimetrické a/nebo alkalimetrické měření a upraví se, tj. pro-

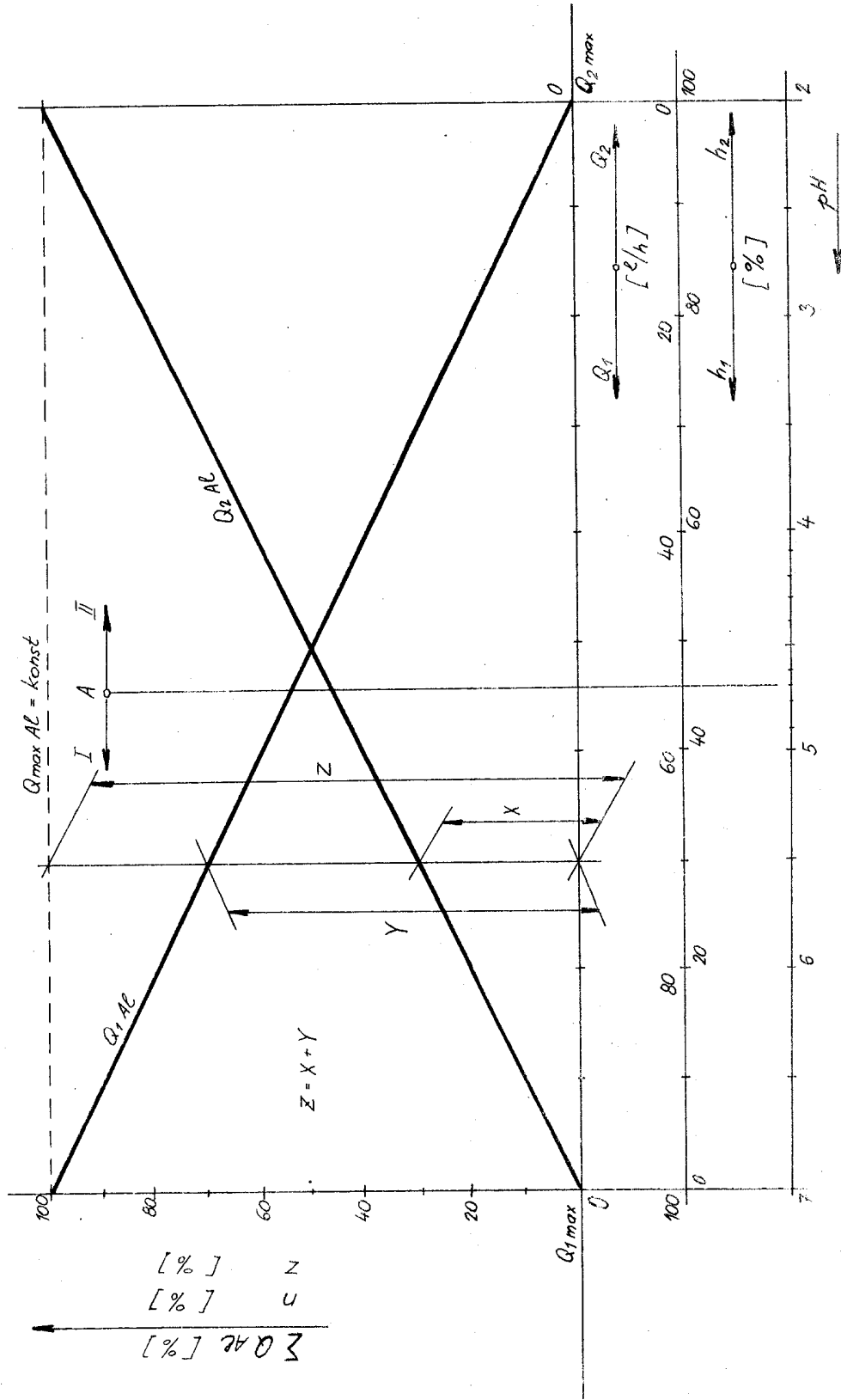
porcionálně zvýší nebo sníží množství přidávaných Al solí za celkové zvolené konstantní koncentrace Al iontů.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z dávkovacího čerpadla (1) spojeného sacími potrubími se zásobní nádrží síranu hlinitého (21) a zásobní nádrží hlinitanu sodného (23) přes filtry (17), přičemž výtlačná potrubí dávkovaného čerpadla (1) jsou vyústěna před směšovací čerpadlo (18) přes přetlakové ventily (15) a ovládnutí počtu zdvihů pístů dávkovacího čerpadla (1), ze zařízení (3) pro změnu zdvihu pístů, mechanicky spojeného s dávkovacím čerpadlem (1), z čidla (4) pH-metru (5) s elektrodami spojeného elektrickým kabelem (6) se zesilovačem (7) s ukazovacím přístrojem, na který jsou elektricky napojeny jednak zapisovací přístroj (14), jednak regulátor (8) s příslušenstvím, z poměrových členů (9) spojených elektricky s regulátorem (8), z ukazovacích přístrojů (10, 11) elektricky spojených s poměrovými členy (9), přičemž tyto členy jsou elektricky spojeny se zařízením (3) pro změnu zdvihu pístu, z místního ukazování (13) délky zdvihů pístu mechanicky spojeného s dávkovacím čerpadlem (1), z přetlakových ventilů (15) zabudovaných do výtlačných potrubí dávkovacího čerpadla (1), z pojistných ventilů (16) umístěných do paralelních větví výtlačného potrubí dávkovacího čerpadla (1), ze směšovacího čerpadla (18) umístěného v lince papírenského stroje (20) před třídíči (25) spojenými pomocí potrubí s nátokovou skříní (19) papírenského stroje (20) a z hladinoměřů (22, 24) umístěných na nádržích (21, 23).

2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2