

K I V O N A T

ELJÁRÁS A MELAMINGYÁRTÁS SORÁN MELLÉKTERMÉKKÉNT KELETKEZŐ
GÁZOK BEVEZETÉSÉRE A KARBAMIDÜZEMBE

A találmány tárgya eljárás karbamid előállítására.

A találmányt az jellemzi, hogy azokat a gázokat, amelyek melaminüzemből származnak, és lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmaznak, egy vagy több ejektor segítségével közvetlenül vezetik be a karbamidüzem nagynyomású zónájába.

jellemző abra: ϕ

ER

ELJÁRÁS A MELAMINGYÁRTÁS SORÁN MELLÉKTERMÉKKÉNT KELETKEZŐ

GÁZOK BEVEZETÉSÉRE A KARBAMIDÜZEMBE

A találmány tárgya eljárás a melamingyártás során melléktermékként keletkező gázok bevezetésére a karbamidüzembe ejektorokkal.

A melamin-szintéziskor melléktermékként keletkező, elsősorban NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmazó gázokat általában karbamid előállítására használják fel. A melaminüzemben melléktermékként keletkező gázokat előnyösen közvetlenül átvezetik a karbamidüzembe, ahol például karbamátáramban nyeletik el és továbbszállítják a reaktorba. Javított, a korábbinál hatékonyabb és gazdaságosabb eljárást írt le ezeknek a melléktermékként keletkező gázoknak a bevezetésére K. Abe et al. a Kagaku Kogaku, 40, 298-302 (1976) irodalmi helyen, amely szerint a melléktermékként keletkező gázokat, opcionálisan a maradék melamin karbamidmosóbeli eltávolítása után, közvetlenül és változatlanul vezetik be, száraz állapotban, a karbamidüzem nagynyomású zónájába. Ezt az eljárás-variánst szintén ismerteti a SU 899538 vagy a WO 98/08808 szabadalmi leírás. A WO 98/32731 szabadalmi leírás szerint a melléktermékként keletkező gázokat először a melaminreaktor nyomásán kondenzáltatják, majd a képződött ammónium-karbamátot a karbamidüzem nagynyomású zónájába szállítják.

Az ismert eljárások hátránya elsősorban az, hogy néhány esetben energiaveszteség jelentkezik a melléktermékként keletkező gázok nyomáscsökkenése vagy hűlése és az emiatt szükségessé vált további eljárási lépések és berendezés-komponensek miatt,

vagy az jelentheti a hátrányt, hogy amikor a melléktermékként keletkező gázokat közvetlenül juttatják át a karbamidüzembe, a melléktermékként keletkező gázok nyomásának vagy a melaminreaktorbeli nyomásnak nagyobbnak kell lennie a karbamidreaktorbeli nyomásnál. Emiatt a két reaktorban mereven előírt, nem rugalmas eljárásokat kell alkalmazni, ami azzal jár, hogy a reaktorok gyakran nem működhetnek az adott folyamatok esetén optimális körülmények között.

Váratlanul azt tapasztaltuk, hogy ezek a hátrányok kiküszöbölhetők, ha a melamingyártás során melléktermékként keletkező gázokat közvetlenül vezetjük be ejektorokkal a karbamidüzem nagynyomású zónájába.

Ennek megfelelően a találmány tárgya eljárás karbamid előállítására, amelyben a gázokat (a melamingyártás során melléktermékként keletkező gázokat), amelyek a melaminüzemből származnak és lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmaznak, közvetlenül vezetjük be egy vagy több ejektorral a karbamidüzem nagynyomású zónájába. A karbamidüzem nagynyomású zónája elsősorban reaktort, sztrippert és karbamátos lecsapót, valamint olyan vezetékeket és berendezéseket tartalmaz, amelyek az üzemnek ebben a tartományában vannak.

A jelen eljárás minden tetszés szerinti melaminüzemben és karbamidüzemben alkalmazható. Ilyen üzemek ismertek például a következő irodalmi forrásokból: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5. kiadás, A16. kötet (1990), 171-185. o. (Melamin) és A27. kötet (1996) 3333-365. o. (Karbamid), valamint K. Abe et al., Kagaku Kogaku 40 (1976), 298-302. o., továbbá az

EP-727,414 A, a WO 98/08808 és a WO 98/32731 számú szabadalmi leírás.

A jelen eljárásban alkalmazott, melamingyártás során melléktermékként keletkező gázok előnyösen nagynyomású melaminüzemből származnak, amelyben a melamint kb. 300-500°C hőmérsékleten és kb. 80-800 bar nyomáson állítják elő karbamidból NH_3 és CO_2 lehasadása közben. A melamingyártáskor melléktermékként keletkező gázokat, amelyek lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmaznak, a találmány szerint közvetlenül bevezetjük a karbamidüzembe, előnyösen azután, hogy olvadt karbamidon (karbamidmosón) bocsátottuk át, hogy a maradék melamint eltávolítsuk, amint például az Ullmann enciklopédiában olvasható. Különösen alkalmasok azok a karbamidüzemek, amelyek a "karbamid-stripping folyamat"-ra épülnek, ahol a gázokat kb. 150-350 °C, előnyösen kb. 170-200 °C hőmérsékleten, és kb. 125-350 bar, előnyösen 140-200 nyomáson alakítják át karbamiddá. Azt az NH_3 -t és CO_2 -ot, amely nem alakult át karbamiddá, egyenáramú sztripperben hajtják ki, majd lecsapóban kondenzáltatják, így NH_3 - és CO_2 -tartalmú ammónium-karbamát keletkezik, amelyet visszavezetnek a karbamidreaktorba. A sztripperből kilépő karbamidoldatot további egyenáramú bontókban töményítik csökkenő nyomásértékeken - például közepes nyomású bontóban, majd kis nyomású bontóban és vakuumpárologtatóban - a jelen levő karbamátok és karbonátok elbontásával, valamint az NH_3 és a CO_2 eltávolításával. A töményítés során kapott gázokat kondenzáltatják, majd recirkuláltatják a karbamid-folyamatba.

A jelen találmány egyik előnyös megvalósításában azok az ejektorok, amelyek a melamingyártáskor melléktermékként keletke-

a) folyékony NH_3 ,

c) lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmazó vizes oldatok.

Azoknak az oldatoknak a használata, amelyek a közepes nyomású abszorber aljáról származnak és karbonátokat is tartalmaznak az NH_3 -n, CO_2 -on, H_2O -en és karbamátokon kívül, azért különösen előnyös, mert ezekben az oldott gázok elpárologtatási nyomása kicsi. Előnyös ugyanis, ha a hajtóközeg gázelpárologtatási nyomása, opcionálisan a hőmérséklete is alacsonyabb, mint azoknak melamingyártás során melléktermékként keletkező gázoknak a nyomása és opcionálisan a hőmérséklete, amelyeket be akarunk juttatni. Ez megakadályozza, hogy az oldott gázok az ejektorban párologjanak el.

A hajtóközeg típusától és mennyiségétől függően a hajtóközegek nyomása olyan, hogy amennyire csak lehet, a melléktermékként keletkező gázok teljes mennyiségét átszállíthassuk, a szívási körülményektől, a melléktermékként keletkező, átszállítandó gázok mennyiségétől és a karbamidüzem nagynyomású zónájának adott ellennyomásától függően. A hajtóközegek nyomásának és mennyiségének ennek értelmében megfelelően nagyoknak kell lennie, hogy a melléktermékként keletkező, átszállítandó gázokat az adott mennyiségben és az adott nyomás mellett bevezethessük a karbamidüzem nagynyomású zónájába. A hajtóközegek nyomása nagyobb, mint a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása, és előnyösen 1,1-3-szor, különösen előnyösen 1,3-2,5-ször olyan nagy, mint a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása. A hajtóközeg hőmérséklete erősen függ az alkalmazott eljárástól, és előnyösen kb. 10-200°C. Ha NH_3 -t, például szintézis NH_3 -t használunk a karbamid előállításához, előnyös a kb. 10-80°C, különösen előnyös a kb. 20-65°C közötti hőmérséklet. Ha szintézis CO_2 -ot használunk, a hőmérséklet előnyösen egy kicsit magasabb, kb. 115-140 °C. Azoknak az NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmazó vizes oldatoknak mint hajtóközegeknek a hőmérséklete, amelyek például a karbamidüzem karbamátos lecsapójából származnak, ahol például 3-4 bar nyomású gőz keletkezik egyidejűleg, előnyösen 150-160°C. Azoknak a recirkulált karbonátoldatoknak a hőmérséklete, amelyek például a karbamidüzem közepes nyomású abszorberéből származnak, kb. 65-100°C, előnyösen 65-70°C lehet.

Az NH_3 és a CO_2 mólaránya a melamingyártás során melléktermékként keletkező, melaminüzemből származó, bevezetendő gázokban

az alkalmazott melamin-eljárástól függ, és előnyösen 2,5-5. A melamingyártáskor melléktermékként keletkező, melaminüzemből származó gázok nyomása lényegében megfelel a melaminreaktor nyomásának, és előnyösen kb. 50-250 bar, különösen előnyösen kb. 70-200 bar. A melamingyártáskor melléktermékként keletkező gázok hőmérséklete előnyösen kb. 175-250°C, különösen előnyösen 180-210°C.

Ennek megfelelően a találmány szerinti eljárás különös előnye elsősorban a recirkulálандó termékáramok, valamint a kiindulási anyagként használt NH_3 és CO_2 alkalmazása alkalmazása ejektor hajtóközegként. Ennek megfelelően egyrészt gazdaságos folyamatot valósítunk meg, másrészt a karbamid- és melamingyártást rugalmasan hajthatjuk végre, minden esetben optimális körülmények között, és a melaminreaktor nyomása a karbamidreaktor nyomásánál kisebb is lehet.

Az 1-4. ábra, példaként, a találmány szerint 4 lehetséges változatot mutat arra, hogy a melamingyártás során melléktermékként keletkező gázokat hogyan vezethetjük be a karbamidreaktorba ejektorokkal. Az 1-4. ábra a karbamidüzem és a melaminüzem alábbi lényeges részeit tünteti fel.

Karbamidüzem

R-1	karbamidreaktor
C	karbamátos lecsapó
ST-1	karbamid-sztripper
Z-1	bontó/szétválasztó
K-1	1. lecsapó
K-2	2. lecsapó

K O-1	közpes nyomású abszorber
E-1	1. ejektor
E-2	2. ejektor
E-3	3. ejektor
P-1	karbamát-szivattyú
P-2	karbonát-szivattyú
P-3	NH ₃ -szivattyú

Melaminüzem

R-2	melaminreaktor
ST-2	melamin-sztripper
W	karbamidmosó
VZ	öregítő tartály
PK	termék-hűtő

1. példa

Az 1. ábrán vázlatosan bemutatott üzemben a reakciótermékeket az R-1 karbamidreaktor tetejéből az ST-1 gőzzel fűtött vékonyfilm-sztripperbe vezetjük, ahol a belépő oldat CO₂-tartalmát forrásban lévő NH₃-val üzzük ki az oldatból. A kiűzött gázokat a KO-1 abszorpciós oszlopból (közepes nyomású abszorber) recirkulált oldattal betápláljuk a C karbamátos lecsapóba és ott kondenzáltatjuk. A kondenzátum nyomását a P-1 szivattyú segítségével növeljük, majd a kondenzátumot az E1 ejektor hajtóközegeként használjuk, hogy a melaminüzemből származó, melléktermékként keletkező gázokat az R-1 karbamidreaktorba szállítsuk. Az ST-1 sztrippert alját egy alacsonyabb CO₂-tartalmú oldat hagyja el, és

ezt a szeparátorba engedjük le. A megmaradt karbamát többsége ezután elbomlik a szeparátor gőzzel fűtött alsó részében, a Z-1 vékonyfilm-bontóban, és az NH_3 -ban és CO_2 -ban gazdag gázok részben abszorbeálódnak a K-1 közepes nyomású lecsapóban, olyan vi-
zes karbamátoldatban, amely az L-1-en át a karbamidüzem alacsony nyomású zónájából kerül ide. A K-1 lecsapóból a gáz/folyadék ke-
veréket a KO-1 közepes nyomású abszorberbe tápláljuk, és a mara-
dék CO_2 -ot és H_2O -et cseppfolyós ammóniával mossuk ki. A KO-1 al-
ján az oldatot elvezetjük és a P-2 szivattyúval recirkuláltatjuk
a C karbamátos lecsapóba. A KO-1 tetején kapott terméket, a
tisztá NH_3 -gázt, a K-2 lecsapóban kondenzáltatjuk, és az ideigle-
nes NH_3 -tároló tartályba vezetjük.

2. példa

A 2. ábrán vázlatosan bemutatott üzemben a reakciótermékeket az R-1 karbamidreaktor tetejéből az ST-1 gőzzel fűtött vékony-
film-sztripperbe vezetjük, ahol a belépő oldat CO_2 -tartalmát for-
rásban lévő NH_3 -val üzzük ki az oldatból. A kiűzött gázokat be-
tápláljuk a C karbamátos lecsapóba. A KO-1 abszorpciós oszlopból
származó, recirkulálendő oldat nyomását a P-2 szivattyúval nö-
veljük, majd az oldatot az E-2 ejektor hajtóközegeként használ-
juk, hogy a melaminüzemből származó, melléktermékként keletkező
gázokat a C karbamátos lecsapóba szállítsuk. A karbamátos lecsa-
póban a melléktermékként keletkező gázok együtt kondenzálódnak
az ST-1 sztripperből érkező gázokkal. Az ST-1 sztripper alján egy
alacsonyabb CO_2 -tartalmú oldat távozik, melyet a szeparátorba en-
gedünk le. A megmaradt karbamát többsége ezután elbomlik a Z-1

vékonyfilm-bontó gőzzel fűtött alsó részében, és az NH_3 -ban és CO_2 -ban gazdag gázok részben abszorbeálódnak a K-1 közepes nyomású lecsapóban, olyan vizes karbamátoldatban, amely az L-1-en át a karbamidüzem alacsony nyomású részéből kerül ide. A K-1-ből a gáz-folyadék keveréket a KO-1 közepes nyomású abszorberbe tápláljuk, és a maradék CO_2 -ot és H_2O -et cseppfolyós ammóniával moszuk ki. A KO-1 alján az oldatot elvezetjük és a P-2 szivattyúval és az E-2 ejektorral recirkuláltatjuk a C karbamátos lecsapóba. A KO-1 tetején kapott terméket, a tiszta NH_3 -gázt, a K-2 lecsapóban kondenzáltatjuk, és az ideiglenes NH_3 -tároló tartályba vezetjük. A folyékony NH_3 -t visszavezetjük az ideiglenes tárolótartályból, nyomását a P-3 szivattyú segítségével megnöveljük, majd az NH_3 -t az E-1 ejektor hajtóközegeként használjuk, hogy a C karbamátos lecsapóból érkező kondenzátumot a karbamidreaktorba szállíthassuk.

3. példa

A 3. ábrán vázlatosan bemutatott üzemben a reakciótermékeket az R-1 karbamidreaktor tetejéből az ST-1 gőzzel fűtött vékonyfilm-sztripperbe vezetjük, ahol a belépő oldat CO_2 -tartalmát forrásban lévő NH_3 -val űzzük ki az oldatból. A kiűzött gázokat a KO-1 abszorpciós oszlopból recirkulált oldattal, a P-2 szivattyú segítségével, betápláljuk a C karbamátos lecsapóba és ott kondenzáltatjuk. A kondenzátum nyomását a P-1 szivattyúval a lecsapó után megnöveljük, majd a kondenzátumot az R-1 karbamidreaktorba szállítjuk. Az ST-1 sztripper alján egy alacsonyabb CO_2 -tartalmú oldat távozik, amelyet a szeparátorba enge-

dünk le. A megmaradt karbamát többsége ezután elbomlik a szeparátor gőzzel fűtött alsó részében, a Z-1 vékonyfilm-bontóban, és az NH_3 -ban és CO_2 -ban gazdag gázok részben abszorbeálódnak a K-1 közepes nyomású lecsapóban, olyan vizes karbamátoldatban, amely az L-1-en át a karbamidüzem alacsony nyomású részéből kerül ide. A K-1-ből a gáz-folyadék keveréket a KO-1 közepes nyomású abszorberbe tápláljuk, és a maradék CO_2 -ot és H_2O -et cseppfolyós NH_3 -val mossuk ki. A KO-1 aljáról az oldatot elvezetjük és a P-2 szivattyúval recirkuláltatjuk a C karbamátos lecsapóba. A KO-1 tetején kapott terméket, a tiszta NH_3 -gázt, a K-2 lecsapóban kondenzáltatjuk, és az ideiglenes NH_3 -tároló tartályba vezetjük. A melaminüzemből származó, melléktermékként keletkező gázokat az E-3 ejektorral a karbamidreaktorba szállítjuk. Az E-3 hajtóközege folyékony NH_3 az NH_3 -tartályból, az NH_3 nyomását a P-3 szivattyúval növeljük.

4. példa

A 4. ábrán vázlatosan bemutatott üzemben a melléktermékként keletkező gázokat a karbamidreaktorba szállítjuk két (E-1 és E-3) ejektorral az 1. és 3. példában leírt eljárásokat kombinálva. Az E-1-hez tartozó hajtóközeg a karbamátos lecsapóból származó kondenzátum, az 1. példához hasonlóan, míg az E-3-hoz tartozó hajtóközeg az NH_3 -tartályból származó cseppfolyós NH_3 , a 3. példához hasonlóan.

SZABADALMI IGENY PONTOK

1. Eljárás karbamid előállítására, *azzal jellemezve, hogy* azokat a gázokat, amelyek melaminüzemből származnak, és lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmaznak, egy vagy több ejektor segítségével közvetlenül vezetjük be a karbamidüzem nagynyomású zónájába.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* az ejektorok hajtóközegeként a következő áramok közül egy vagy több van alkalmazva:

- a) cseppfolyós NH_3 ,
- b) cseppfolyós NH_3 vagy CO_2 ,
- c) lényegében NH_3 -t és CO_2 -ot tartalmazó vizes oldatok.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a melaminüzemből származó gázok nyomása lényegében megfelel a melaminreaktor nyomásának.

4. Az 1-3. igénypont bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a melaminüzemből származó gázok nyomása kb. 50-250 bar, hőmérséklete kb. 175-250 °C.

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a melaminüzemből származó gázok nyomása kb. 70-200 bar, hőmérséklete kb. 180-210 °C.

6. Az 1-5. igénypont bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a hajtóközeg nyomása nagyobb, mint a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a hajtóközeg nyomása lényegében kb. 1,1-3-szor, előnyösen kb. 1,3-

-2,5-szer nagyobb, mint a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása.

8. Az 1-7. igénypont bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása lényegében kb. 125-350 bar, hőmérséklete kb. 150-350 °C.*

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy a karbamidüzem nagynyomású zónájának nyomása lényegében kb. 140-200 bar, hőmérséklete kb. 150-210 °C.*

12 oldal leírás

4 oldal rajz

16 oldal

72

A meghatalmazott:

Derzsi Katalin

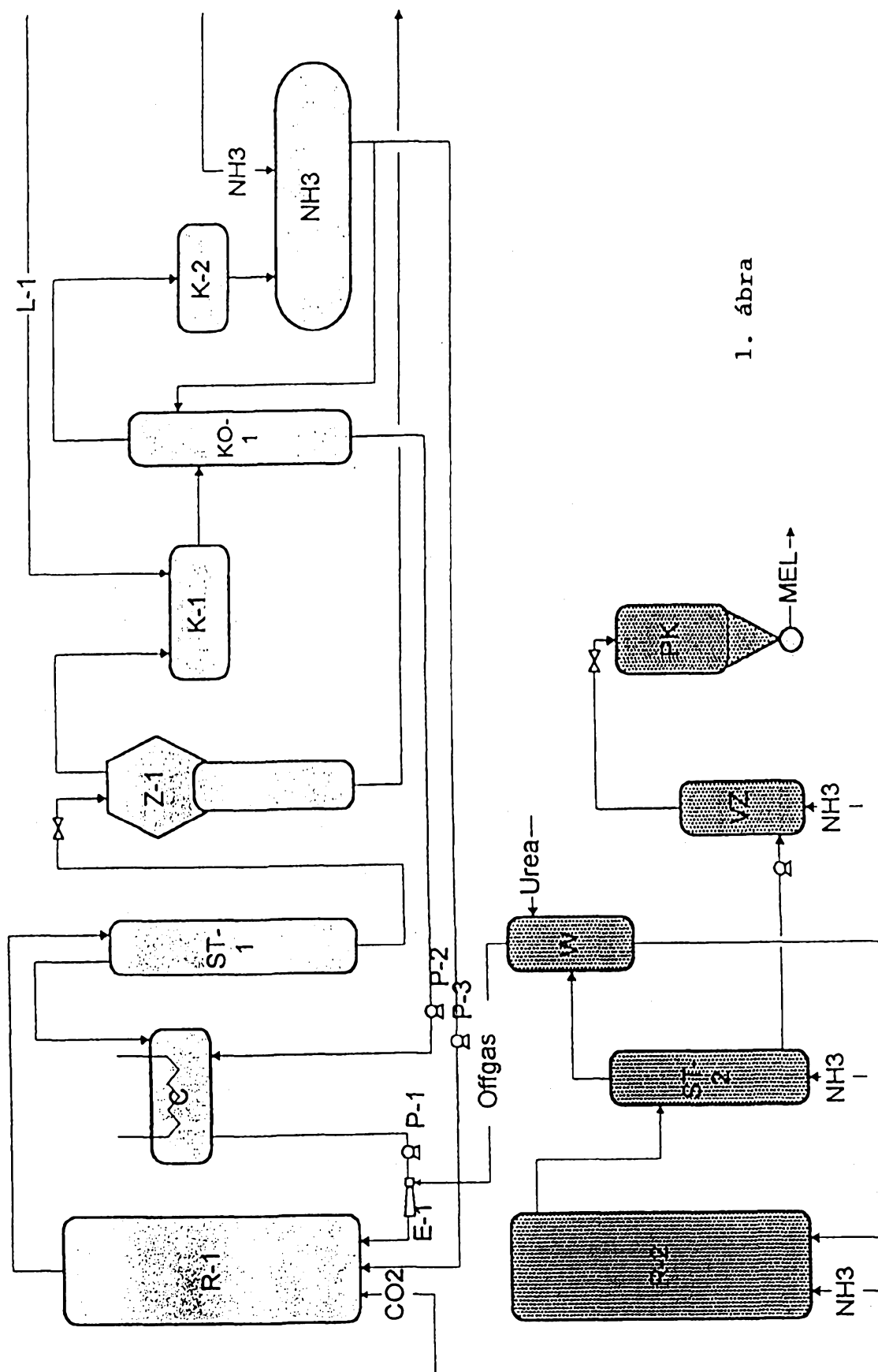
~~szabadalmi ügyvivő~~

~~az S.B.C. & K. Nemzetközi~~

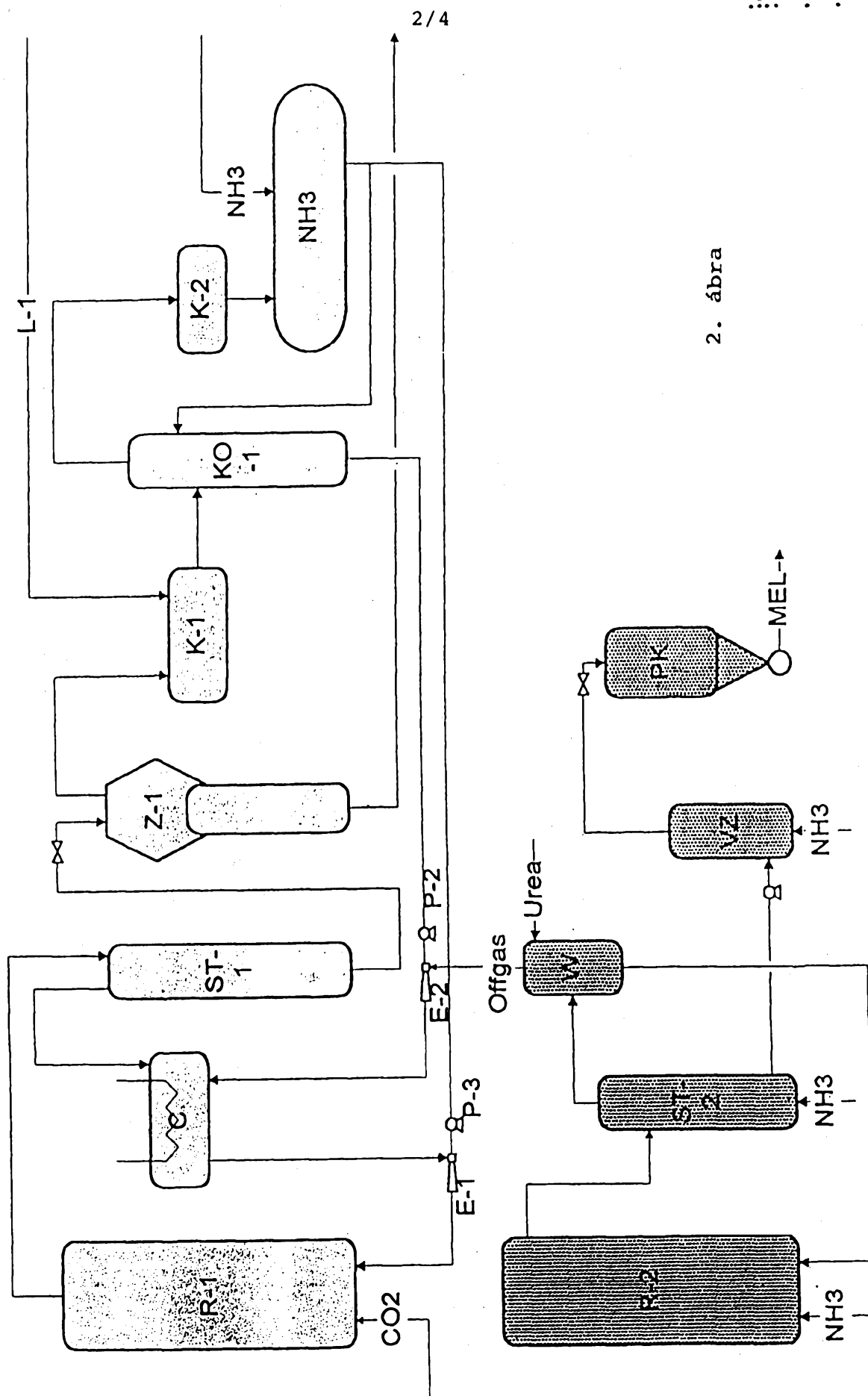
~~Szabadalmi Iroda tagja~~

H-1062 Budapest, Andrássy út 113.

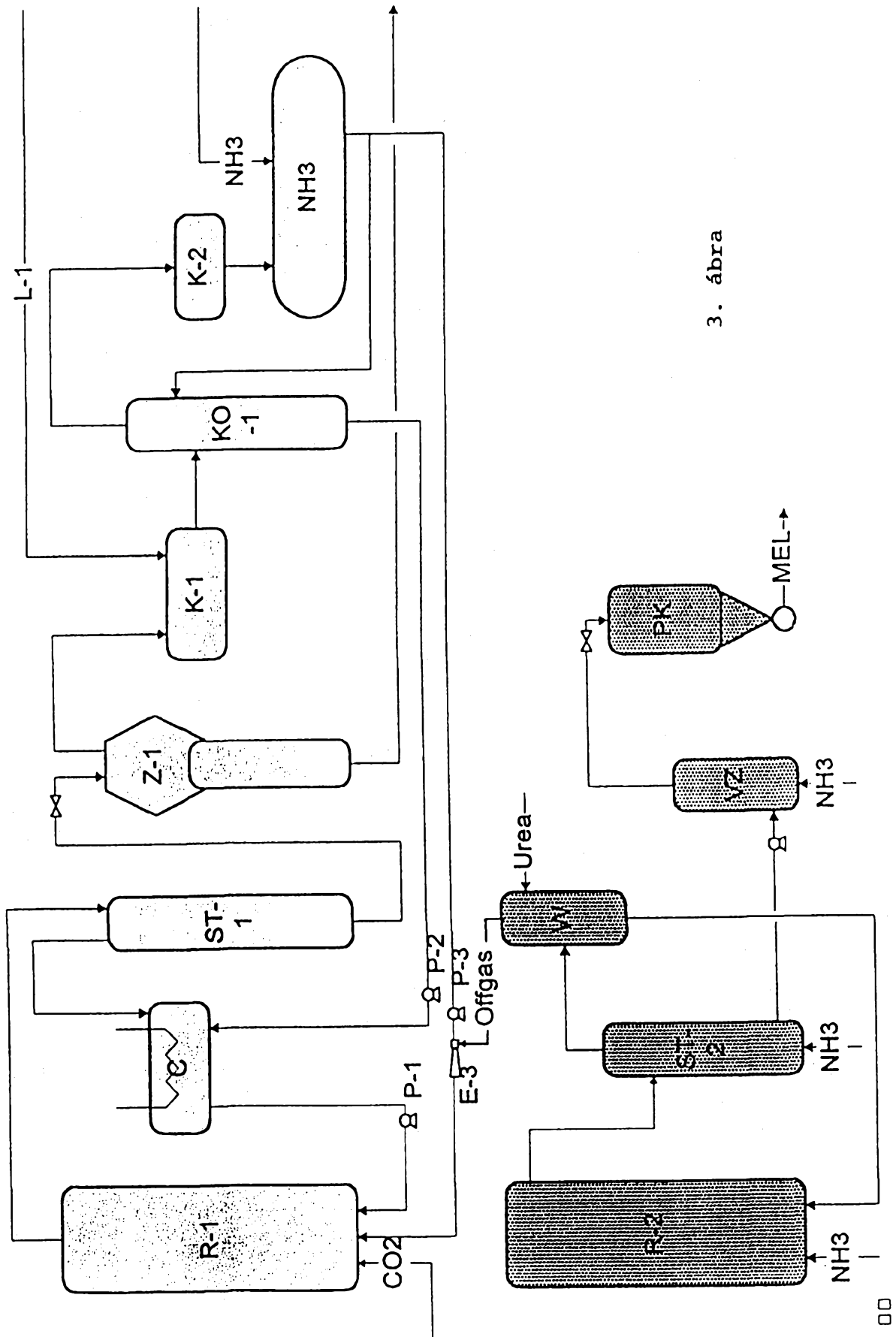
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323



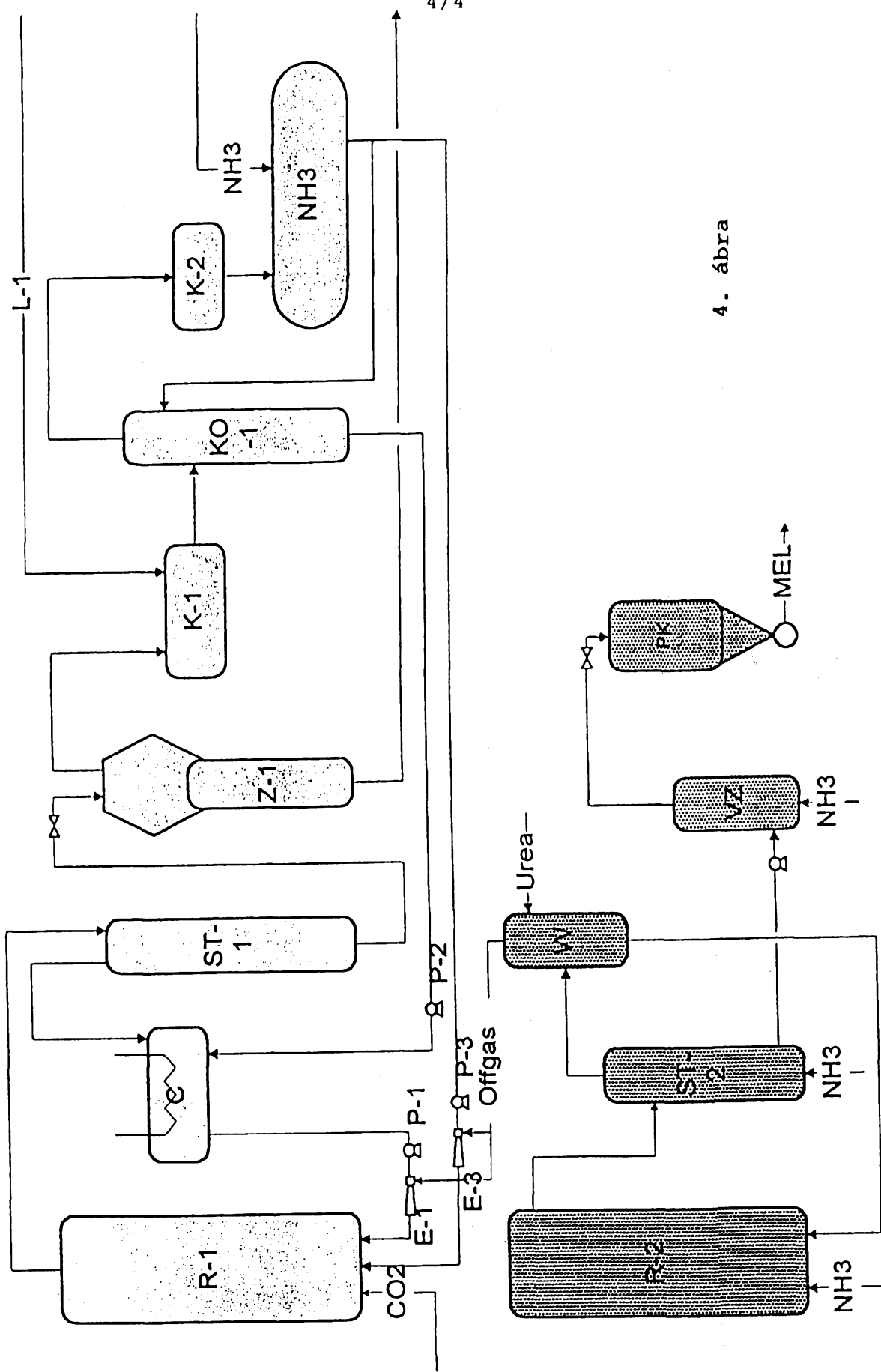
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra