



1

! " 2 3 4  
0 \* ! " ! "  
5 ! ,

-&' ( . &' 6! (\*(\$) "- 2&!" 6.(\$&'- # 7 \*\$ 7) 2 "- .&\$+\$+\* ' & + !&%\* - 6! (ywqò /





L

"- 6\*!" + " 2 &" !\\$%\*\\$ % !#' %! "\*!) 2 "\*" > 22\\$% 5 !,H



-&' 6. !%-\*! ' \*! & " - & " ! " 2 "- 5 !, \$ \*" # \*\$! \*# +6\* ) - \*'-& 7" . ' " , &" \*+  
2! + " - 2\*%" "-\*! -&' \*!!& \*\$ & 5 !, \*2" ! "- \*% . \*" & () "- !&" - " ! 6' 1 !\*\$ \*'-& 7" 5\*'  
"- ! " !\*& # () &" " - %% . 6\* " \*!\$) & "-&' % ".!) &" 5\*' 6. !%-\*! # () "- \$\*" \*"-\* & \$ !& + "-

-\* " 2 \$" + .%- % .!\*7 + " " +\*, '.%- ' \*!%- \*2" ! ' & 7 "- 2 \$\$ 5& 7 C"!%" &  
&"- ! "- \$ &\*\$ ! % &'" 2 5 !, :There were many patents granted at an early

1 1  
(&7-) = ) \*!'-\* \$\*6' # '& % "- # \*"- 2 (!\*-+ ,&\$+\$-\* \* # 5&"- -&+ -\*' 6\*' ' #  
\*5\*) "- \*+ 2 ,&\$+\$-\* 2! + .%"- &\$'\$ 2 5 2"- # '% #\* " 2 -&' #\* 7- !' ! +\*&  
( . " - & 2 !+\*& ("\*& # 2! + "- + '- 5 ' "-\*"- &! , 5\$ #7 2"- \*!\$& ! ,&\$+\$-\* ' &  
\*( ." \$ '" - ) ' + " -\* , 5\$ #7 !"!\*#&" 2"- ! -\* & 7 C&'" # "5 - +\*'  
,&\$+\$-\* ' 2\*" - ! \* # ' ( "- 5 - ' 6 , 2" + ( & 7 % .6\$ #\* ' 6 !' "-& 7 &  
+ ! %\$ \*! "-\* "-\*"- - +\*' 5 - %\*+ 2&!'" "-&' % . "!) -\*# \* ' - +\*' \*' '- 5 &  
"- # # 2! + !& '  
" & !) % !"\*& "-\*"- 2&!'" ,&\$+\$-\* 5 - %\*+ " "-&' % . "!) 5\*' \*+ # - +\*' \* # "-\*"





1\$\$\_' - \$# (!\*-\*+ ,\$\_\$\$\_+\* - +'" \*#'"\$\_\$\$\_ 2\*% ' " - ' ."- & -\*(k" # () \* \* ) " \*! - ! + !' \$ ' ' " \*+  
'- \$ \_\*! " ) " " ! \*5\*) "- 7!\*') '\$ 6 ' 5- ! 2 ) ! " - % + \$) ) . 7 '"!\* 7 ! 5 # \* # 5 " - - &! ''

? - 2 \$\$ 5& 7&' \*\$' 2! + "- 7 '\$\* # &"") "\*! 2 6!&\$ 9 8 @

1

- !\*7\*5 'S - !\*7\*5 ' 2 . "%- &SS'K &, Q\*C 2 + ! "- \*+ () \* \*".!\*\$ +\*" 6 &\* ! ' . #' "- &! 6-) '%%\*\$ (. &\$# \* # + "\$\* ".! \$.,,) ' ' 2 \*%"& K & 5\*! "- ) 5&SS " ( .!"\$'K 5&"- ." # + '"!\*& "- ) ( ) "- %\*SS " \*!+ ' \* # ! "&! 2! + "- % 2\$&%" \*" &"% %\$. '& \$\$ 2&"" # " #.!

+ ) - \* # \* # ' \* \$ " - & ' \$ - # \* ) 2 6" + ( ! & " - ' & C" " - ) \* ! 2 - & ' + \* ( " ) > ! & 7 \* # & " - ) \* ! 2 . !

" \* "-& 7 " ( %\*'" \*'&# ( ) - \*!"\$ ' ' & \*" !'K ) . ( \$ 7 " \$# "&+ \* # " =6\*'' ! ) . 5\*' % \*  
6!& &\$ 7 \* ) 7. ' . ' # " 7.\*!# ) . \* # ' " & \$' 2! + "- %\*+6' \*( # +\* # # "- % . " !='&7 K "-



1 ' +\* - . ' 2! + 88< " 8 F 5\*' "- \$ . 7& 7 2 %. ' 2 "- +&&\*&! ) % ++. &" ) & &" &%& &" ) ++ #&\*& \$ ) &

"-&' % . "!) ( & 7 "- 7!\* ##\*.7-!" ! 2 (!\*-!\*+ ,&\$+\$\* 5 - 5\*' 2 "- 'tC ' ' 2 - +\*' ' 2  
- +\*' 5 - %\*+ " "-&' % . "!) & <<0 ;

+ + ( ! ! 0 &%& 7 & - 6 \* # 2& #& 7 "- &! # \$&7- " & "- ' ! &% 2 1 # - 5 - \$ ""!.%" .! 2 ' %& ") ' + # %\_-\* 7 # \$&7& 5 \*' "- \*( ' !( & 7 "- + - ! 66 !" . &" ) 22 ! # "- %- .!% - ' 5 ! %! 5 # # - 6 6\$ 5 ! - . 7!) 2 ! 6! \*%-& 7 \* # protracted + "& 7' 5 ! 7! \*"\$) & # +\* # %\$ + " 5 \*"- ! & % . "!) 6\$\*% ' ' + # " -\* !) \$&""\$ & 2\$. % & #&+& &' -& 7 "- ' &A 2 "- % 7! 7\*" & ' ( ) #\*) ! () &7- "





\$' 5 - ! +\*!, "- "!" "' 2 7 '\$\* # &")  
Q\*+& +\*!!& # \*!7\*! " #\*.7- " ! 2 \*+. \$ \* # \*!7\*! " J\* W\* #\* \*# "5  
#\*.7- " !' &2 + ! \* #&' ( \$& # " -\* -\*# ' ' \*' 2 "- \$# 6 6\$ -\* -\*  
"\*\$, # 5&"- ! + +( !" -\* - \*!# 2\*) (. "# ! + +( ! - \*!& 7 "- C6! '& : %\$  
>' 7\*\$';  
) "- ! % !# 2 (\*6"&+' 2 5" 5 . "%- -. !%- "- &! #\*.7- " ! \$&A\*( " - 5\*' (\*6"&A #



3 \*"-\* `!- #5\*!# 3 '' .6 - +\*' \*A\*!# 3 - .!! .7-' &%-\*!# ""' ( !" \* # -`' ' 3 -  
"- +\$! 5`- &\$!+ \*\$+ ! 5 ! ".!#) + 5 - -\*# :"!\* \$ #; \* # 5 ! ! \*#)" ! '!" 5-\*"- ) \$)



% '%% % \*' " - !&7-'" 2 "- :\*!"\$ '' ; #&\* !-&' :1! \*" 6&!&" ; - ' ""\$ !' -\*# \*\$! \*#) \*7! # 5&"-  
. ) ' \* " " - \$# "- &! \$\* #' . # !"- %-\*!" ! 2 <0 2! 2 !" ) \*!' \*"- # 2 5-&% - 6 !& # "- ) 5 !  
! B.&! # " 6\*) "- " - 6\*!" 2 "- 6! #.% 2 "- \$\* # -\*" ".) ' \* " 5\*! " 2 !7 "2. \$ 2 -&' "k"- ' "- 2 \$\$ 5& 7



% '6&!\*" !' -\*# ( "\*, "- +' \$ ' " - ".#) 27 7!\*6-) 5&"- ! +\*!,\*(\$ ! '.\$.&K "- ) +\*# "- #&'% !)







" -&' 2!& #' & 5 3 !' ) " '%\*6 "- 2.! ) 2 "- !& ' \* # !&"&' - &' (! "- !3 ' 6- ?+) 7! \*" 7! \*" 7!\* #2\*"- !@ 5\*"- # % \*' # (. " -& ' ' ' - +\*' ?+) 7! \*" 7!\* #2\*"- !@ \* # -&'



3 - % + ( ! \*!!& # " "  
 \$ ! % & 7 6" + ( ! 8 <9K '- #& #3. 9 < () 5 - + \* ' \*!!) & 7  
 ( ! % + ( ! <8 5 2 \*# &\$\$ \$ K # \*!& \*\$+ !  
 \*!) 3\* ( ! \*) 0 + \*!!& # 3\*+ ' !!) 2 & #' ! &\$\$ \*)  
 <  
 !\* % ' ( ! 3. 00K + \*!!& # " \*!!) &7- " 6" + ( ! < K # 3 -  
 \*!"\$ "" + ( ! <  
 J 3 ' 6- \*AA\*!# ( ! 3. 9 0 K + \*!!& # \$&% " \$\$ 7 !'K '- #& # % + ( !  
 J &!\*+ &7\$ ! ( ! .7. " 9<K + \*!!& # ""\* !&\$\$ 7 !K '- #& # % + ( !  
 J - &"\*( \$ \* & 7 ( ! \*!%- < 9  
 - %-&\$#! 2 !\* %&' F \* # 5 ! H  
 3\* ( ! 8 < #& # ( F K + \*!!& # \*+. \$ 1 !&2& 7K - 5\*' ( ! %  
 0 8 #& # %" 0 9<  
 \*!"& ( ! \*!%- / 8 #& # 5&"- ) \$\$ 5 2 ! .7 < /  
 - +\*! ( ! 6" 8 #& # 6" 0 0 \* # (. !& # \*" +&"- &\$\$ & "-  
 , &\$\$+\* ( . !& \$ 7! . #K + \*!!& # \*"-\*!& # !# , %" F <K '- 5\*' ( ! 6"  
 8 \* # #& # <  
 J (&7\*& ( ! \*) 8 0 #& # . + \*!!& # .7 < <  
 J 3 - ( ! \*!%- 8 8 #& # 3. / <9K + \*!!& # " \*"-\*!& 5 ( !!) \*!%-  
 F 5 - 5\*' ( ! 3. \$) F/ 8 0 #& # ( F K # \*!) .22& \$# < F  
 5 - 5\*' ( ! \*) & ! ( ! ĐV U m̄ & !ā Ó Ā Ă à "P̄ - 5 ?! p̄ - 53%ò + ( "



' \$) \* .'. + ( \$#" '! "M!%&(\$ \$# +\* "-\*"- 5\*'M'.66 !" 7 \* - \* ) #! ! -&' -&" !%

- \*#B.\*!" !' 2 "- % !6' 2 '6& ' & !&"&'-' ! &% #.!! 7 "- \$."& \*!) 5\*! - C-\*.' "k 6\*7 ' 2 "%% '  
+ .'" 5 ( 6! #.% # & !# !" 5 - " "- & " ! " " 5\*!#' "- k7-( !- # 2 .+( \$" 1 !\*-\*+ &"- !' \* #  
!'"'"!'" : (\*""\*\$& 2 7.&# ' \* # 6& !' % +6 ' # 2 "-! % +





C% \$\$ " %-\*!%\*% ! %\$ \*!=- \*# # \* # 5&\$\$ +\*, \* - ' " \* # 2\*&"-2.\$ ! 6! ' \*" & % 7!\*".\$\*% " - &'!"!&%" .6 " - +& \*!" & \*' &" ' .! ' "- + \*" \$(\* ) \* ! 6! ' \*" & 2 5 - + "- ) +\*) ( (Q. '\$\$) 6! .#









L \* %) ( ! \*) 90

J )! F8 ( ! %" F/ 0 K +\*!!& # \$+& \* +&"- 6" 9 8/  
J 3Å&



! 6! ' " # -&' % . ") & "- ' +(\$) '\*5 "- ! + & 3. 8< \* # 5\*' 2\* !\*(\$)  
&+6! '' # () "- &! \*66\*! " 7 # ' '  
- %-&\$#! 2 !\* %&' \*!"& 9 \* # 3. \$&\* \*! H  
\* # !<sup>F</sup> ( ! \* ) F K +\*!!& # \$ %" " .7 <9  
\$'& ( ! ( 9 0/K +\*!!& # 3 &\$% C 98K - #& # \* \$. " ! <OK  
' - "- +\*!!& # ".!" \* "& <  
&\$"

%

3 \*"-\* 80 5\*' \$# ! "-\* - +\*'^9 !' 3 - ,&\$+\$\* 2 .'-5&%," \$# + "-\* " \*  
#\*.7-!" 23 \*"-\* & 5 \$& & 7 \* # !) 5 \*\$-) (. "#&# " , 5 - !\*##! ' ' \*\$- .7- '-  
-\*#! % & # &'&' 2! + - !  
- - +\*' 2 - \* 7 \*\$ '\*&#H : - +\*' 5\*' " \* (. '& ' ' +\* K; :- 5\*\$, # "-  
"! "'K; :" ." ! # & '6 % - ; ! + "-& " -& , &" 2\*&!\$) & 2 !\*(\$ "-\*"-& - +\*' 5\*' \* 22&%  
- \$# ! 2 ' + , & # &' \*+ \*66 \*!& " - #&! %" !) 2 5 !, &" ) \*' \*'- +\*, ! \* #  
( .%"- ! & /8= \* # & / \*' \* ( .%"- ! \* # '  
+\*!!& # " \*!) \$\* % )K # !'. \$\* M 5 - & '6 , 2 & &" ) #&! %" !) \*' \*  
5&# 5 \* # ' \*+!"! ' " 0  
) "- 2&!" 5&2 ' \*% 5 - 5\*' \$ " \*' \* \* # #\*.7-!" ! \* # \*!7\*! "  
) "- ' % # 5&2 3 & Hn8<ABpAPA \*%\*!6 " ! ! ( .&\$#! ( ! & 5 !, &" ) \* #  
#& # "- ! .7. " 9 & 5&2 5\*' \*"-\*!& ! 5 ! 5 - #& # 6" 0  
"\* 05 \* - 5 \* "O hL5H#265\*-!- H\*"-\*!&2 \*% abA<5HlP H[ "#\* #  
- +\*' ( ! 3.) 9 8 8K #& # % 0 9 . +\*!!& # & 5 !, &" ) , 6"  
\* -\*!#5\*! '" ! "- !  
3\*% ( ( ! 3. F 8 K #& # \* % - &\$#



L

6! 6 !!"& \*' \*2 ! '\*&# " "- + "- &! - &! \* # \*'&7 ' # 5 - ! \*' + ) ' 3\*% ( -\*'\*"-&' 5 % "' \* #-%-\*!7  
( .&\$\* - . ' + ) 6\$\* "\*& " \*" +6'" \*# '5\*+6 & "- &+&" 2 5 5 5\$&\* # !# !-\*"-\*2" ! + )  
5&2 >' # % \*' ! ! =+!!&\*7 "- ! '-\*\$\$ ( & #&22 ! " + %- ' " \*\$. '\*&# - . ' \* # "-\*"- ' -\*\$\$ - \* '  
+ .%- 6\*&# -&+ ." 2 + ) ! \*\$ "'\* " \*' '\*&# - . ' '-\*\$\$ ( \*\$. # \*" # 5 - ! \*' -\* \* % ) \* % 2 3 - J\*

