

Italian Amateur Hybrid Rocket Project

Second Report

SKINEATER & BONELESS

"How to generate extra-thrust from aerodynamic fairings
& structures in space launchers and set a limit to
wreckage in the low orbits around the earth."

Orlandi Luigi

1998

COPYRIGHT
PROTECTED

"Dall' ottobre 1957, inizio dell' era spaziale con il lancio del primo satellite Sputnik 1, l'uomo ha fatto virtualmente un uso incontrollato dello spazio: un numero crescente di carichi utili insieme a stadi di razzi vettori, a pannelli di protezione, a serbatoi, a bulloni o attrezzi da lavoro, a coperture di lenti, popolano ormai le orbite basse intorno al pianeta: per non parlare delle microparticelle di sostanze chimiche liberate dai motori (ossido di alluminio prodotto dai residui di combustione di motori a propellente solido), delle pellicole di vernici e dei frammenti di vari generi e dimensioni. Il numero di questi oggetti è ormai di molte decine di migliaia, la maggior parte di essi si è disintegrata durante il rientro nell' atmosfera ma ne rimangono ancora moltissimi, e lo saranno per migliaia di anni, in quanto sono troppo alti per essere attratti in apprezzabile misura dalla forza gravitazionale e disintegrarsi poi a causa dell'attrito con l'atmosfera. Le probabilità di impatto con un mezzo spaziale diventano, dunque, molto pericolose per le missioni spaziali con uomini a bordo."

da "ROTTAMI SPAZIALI di Giovanni Sallustio, R.A.01.98

Mentre i progettisti di veicoli spaziali cercano di utilizzare metodi di allontanamento dei sistemi non più funzionanti dall'orbita iniziale verso quote più basse (nell'atmosfera) o più alte (in zone scarsamente attive o al di fuori del campo gravitazionale terrestre) ho pensato che il sistema combinato SKINEATER-BONELESS (da me ideato, ndr.) può limitare in maniera considerevole la produzione di "debris spaziale" consumando e, allo stesso tempo, generando spinta utile dalle carenature aerodinamiche e dalle strutture dei moderni lanciatori spaziali durante la fase di ascesa in volo extra-atmosferico fino all'iniezione in orbita del payload. A tal proposito desidero sottoporre alla Vs. cortese attenzione il fascicolo allegato descrivente il principio di funzionamento del sistema SKINEA TER-BONELESS per un eventuale studio di fattibilità sulle reali possibilità di impiego operativo del sistema in questione.

OPERATING

DIRECTIONS

This auxiliary rocketry device will be able to burn external aerodynamic fairings in launch vehicle systems outside earthly atmosphere.

At the same time it produce considerable thrust to employ as propulsive increase (like motors for spin-stabilization and despin functions in

Satellite release). This motor make use of liquid oxigen (LOX) drew up from main oxidizer tank and EPDM/PU spongy rubber band as fuel case.

With turnbucle rolls is possible to adjust burn surface area to select optimal Kn ratio. The engine roll rewind slowly the metal foil to burn entire external aerodynamic fairing. The upper engine roll move lower powerable rolls so as to have a single electro-motor every "skineater" line. Improvement in mass ratio is showed in the following relations:

$$u_f = u_i + \overbrace{w \cdot \ln \frac{m_i}{m_f}}^A - \overbrace{\int_{t_i}^{t_f} a_g \cdot \cos \beta dt}^B - \overbrace{\int_{t_i}^{t_f} a_a dt}^C$$

u_f = burn-out velocity

u_i = initial velocity

β = angle of deviation from gravitational force

w = exhaust velocity

m_i = initial mass

m_f = final mass

a_g = gravitational acceleration

a_a = aerodynamic acceleration

if $m_f \rightarrow 0$ then $u_f \rightarrow u_{f-max}$

SKINEATER SYSTEMS APPROACH TO $m_f \rightarrow 0$

A = Tsiolkowsky basic rocket law

B = gravitational effect

C = aerodynamic drag

BONELESS system make use of several standard/turbo hybrid rocket motors to form consumable structural components placed under combustible aero dynamic fairings in future space launchers.

This motors act as rollers for sliding of "spongy" external fairings to stoke *SKINEATER* system. Without metal casings this hybrids use combined molded thermoplastic fuel grain/combustion chamber (monolithic fuel grain) and an insert-molded phenolic nozzle. Grain configuration selected for this motors is "core-burning" (progressive). This configuration burns outwardly from all exposed surface areas of the full lenght core steadily enlarging the surface area of burn thus steadily increasing pressures until extinction. The combustion proceeds from hollow core's surface area to external surface of motor. Nozzle and bulkhead are retained by steel wires running through the grain longitudinally. This wires also increase the burn rate of the propellant up to 5.3 times its standard rate of burn. If necessary, avionics truss may be protected by thermic shields.

Hybrid total impulse may be varied safely and proportionally by varying the amount of oxidizer used during the flight.

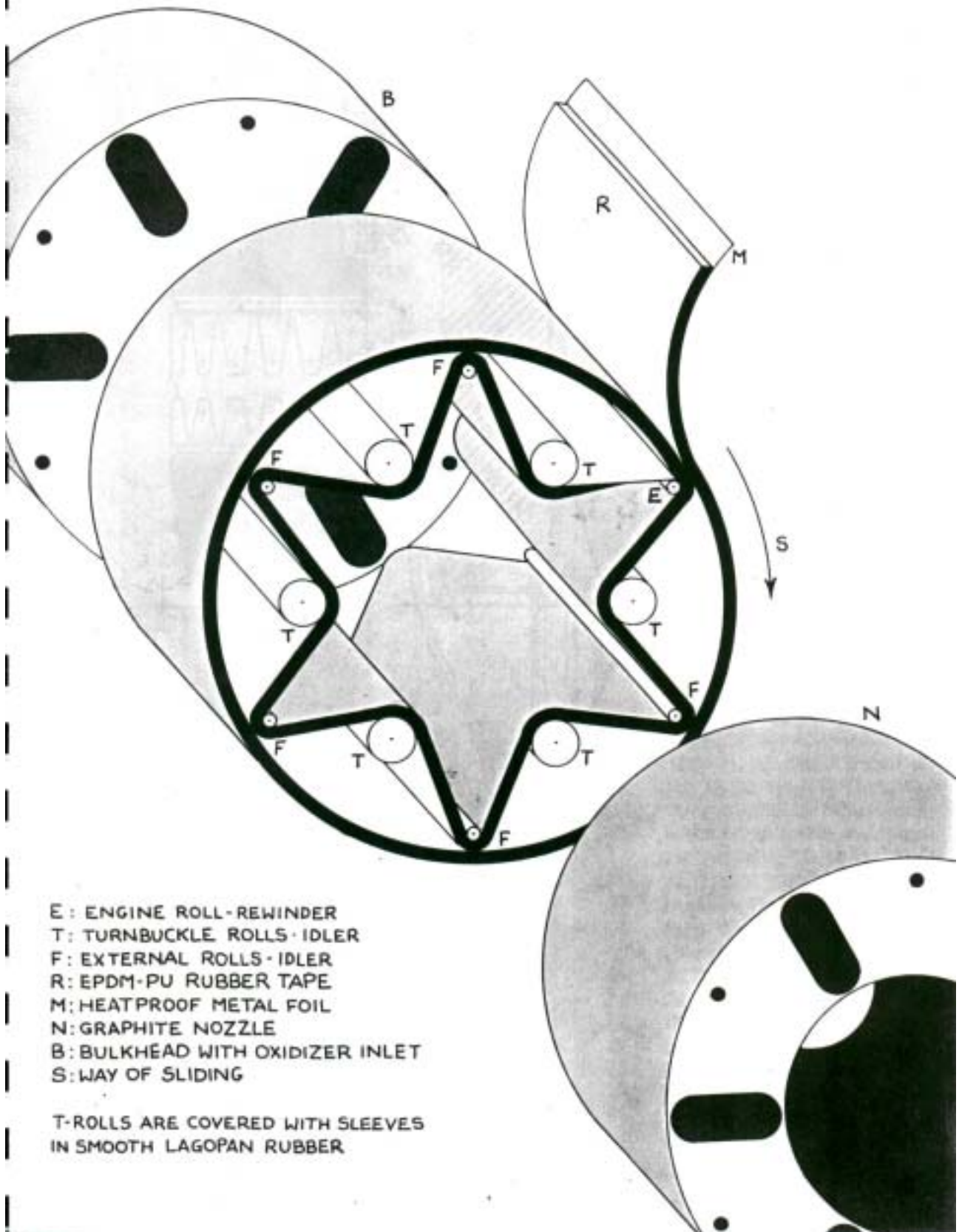
Hybrid technology leads to the direct possibility of "throttleable" motors, that is rocket motors capable of varying thrust. These two factors place hybrid rocket motors into a special category, eligible for special consideration in *SKINEATER* & *BONELESS* systems.

If anybody has any questions about my project, I will be more than happy to talk to you.

ORLANDI Luigi (TRA 3137, RRS, PRS Member)

liquid@rocketryonline.com

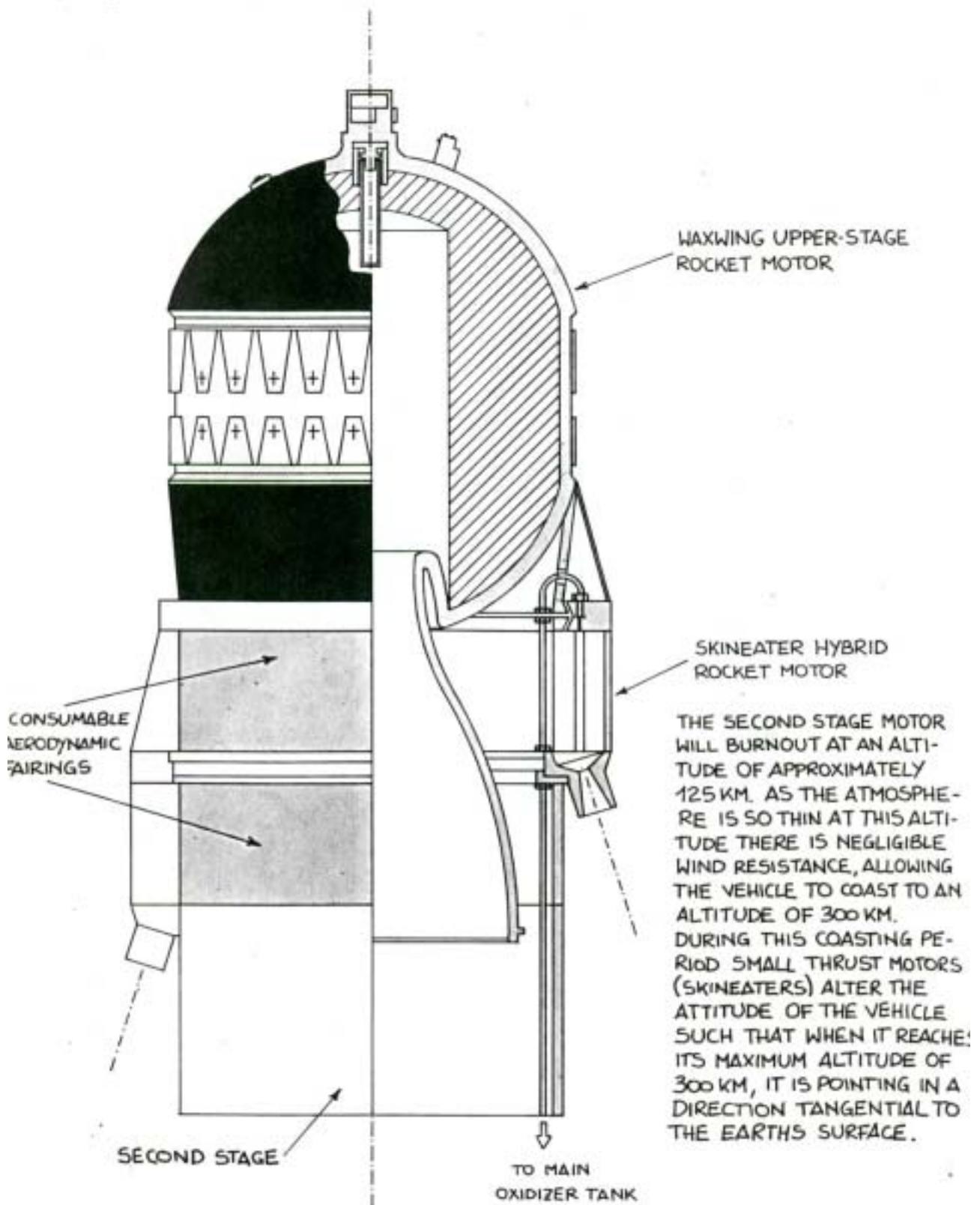
EXPLODED PERSPECTIVE VIEW OF AUXILIARY DEVICE



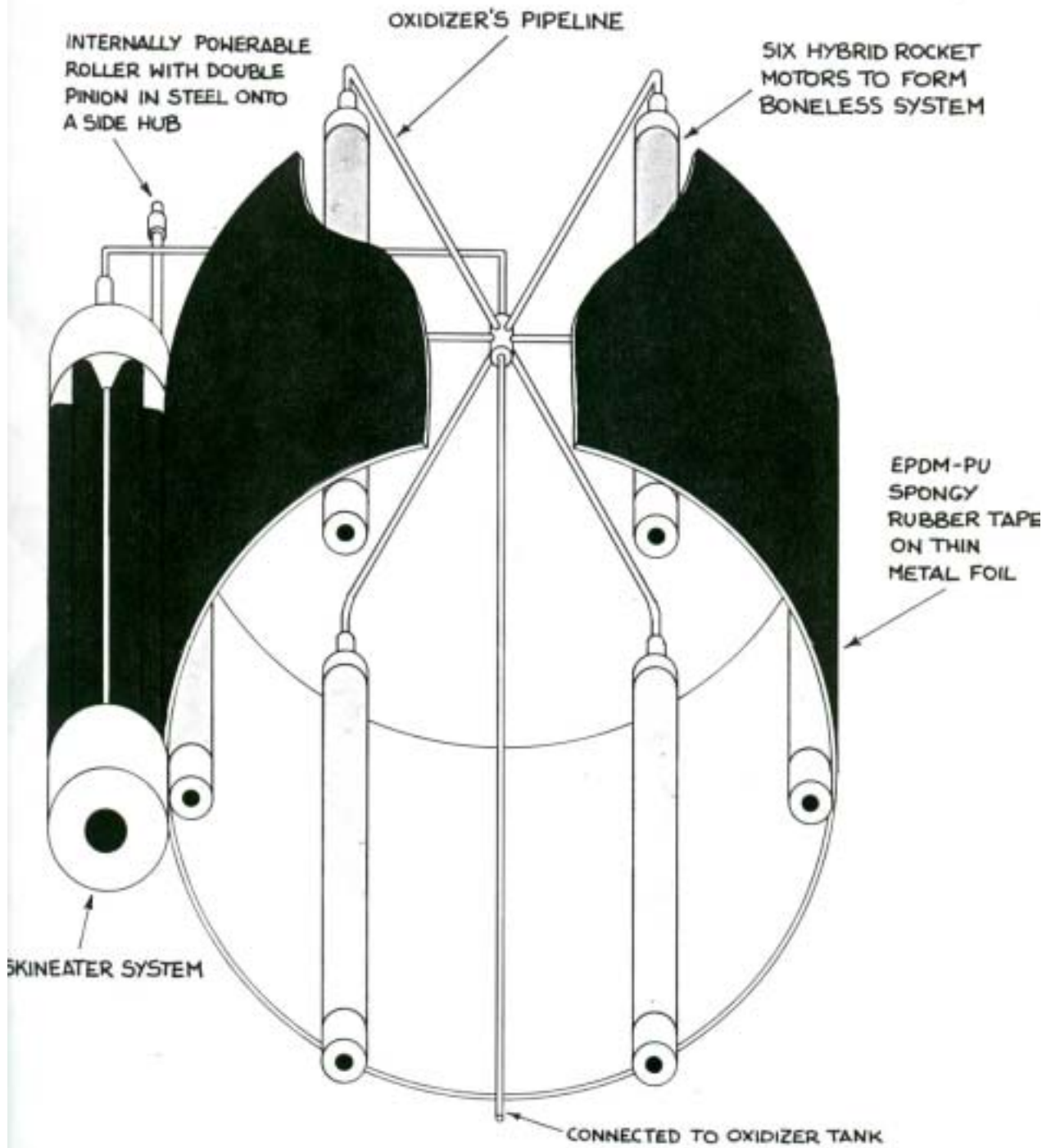
- E : ENGINE ROLL-REWINDER
- T : TURNBUCKLE ROLLS - IDLER
- F : EXTERNAL ROLLS - IDLER
- R : EPDM-PU RUBBER TAPE
- M : HEATPROOF METAL FOIL
- N : GRAPHITE NOZZLE
- B : BULKHEAD WITH OXIDIZER INLET
- S : WAY OF SLIDING

T-ROLLS ARE COVERED WITH SLEEVES
IN SMOOTH LAGOPAN RUBBER

POSSIBLE EMPLOYMENT OF SKINEATER IN MODERN LAUNCH VEHICLES.



OPERATING OUTLINE OF BONELESS-SKINEATER SYSTEMS



SKINEATER & BONELESS

